MANUAL DE OPERACIÓN

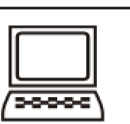


MAYCO SERIE

MODELO LS300P
BOMBA DE HORMIGÓN
(MOTOR DIESEL Perkins 404D-22TA)

Revisión No. 0 (9/JUN/14)

Para encontrar la última revisión de esta publicación, visite nuestro sitio web en: www.multiquip.com



ESTE MANUAL DEBE ACOMPAÑAR EL EQUIPO EN TODO MOMENTO.

ADVERTENCIA

CALIFORNIA - Advertencia de la proposición 65

El Estado de California sabe que los gases de escape de motores diesel y algunos de sus componentes causan cáncer, anomalías congénitas y otros daños del aparato reproductor.

El polvo creado por el lijado, el serrado, la rectificación y la perforación eléctricos y otras actividades de construcción contienen también productos químicos que se sabe que causan cáncer.

Entre otros ejemplos de estos productos químicos se incluyen los siguientes:

- **Plomo de pinturas**
- **Sílice cristalina de ladrillos**
- **Cemento y otros productos de mampostería**
- **Arsénico y cromo de madera tratada con productos químicos**

Su riesgo de exposición varía, dependiendo de la frecuencia con que efectúe este tipo de trabajo. Para reducir su exposición a estos productos químicos: Trabaje SIEMPRE en un área bien ventilada y con equipos de seguridad aprobados, como máscaras contra el polvo específicamente diseñadas para filtrar partículas microscópicas.



ADVERTENCIA DE SILICOSIS

La rectificación, el corte y la perforación de mampostería, hormigón, metal y otros materiales que contengan sílice pueden desprender polvos o neblinas con sílice cristalina. La sílice es un componente básico de la arena, del cuarzo, de la arcilla de ladrillos, del granito y de numerosos minerales y piedras. La inhalación repetida o sustancial de sílice cristalina puede causar enfermedades respiratorias graves o mortales, incluida la silicosis. Además, el estado de California y algunas otras autoridades han citado la sílice cristalina como sustancia que se sabe que causa cáncer. Al cortar estos materiales, siga siempre las precauciones de respiración mencionadas arriba.



PELIGROS RESPIRATORIOS

La rectificación, el corte, la perforación de mampostería, hormigón, metal u otros materiales puede generar polvo, neblinas y humos que contienen productos químicos que se sabe que causan lesiones o enfermedades graves o mortales, como enfermedades respiratorias, cáncer, anomalías congénitas u otros daños del aparato reproductor. Si no está familiarizado con los riesgos asociados con el proceso o el material en particular que se corta o con la composición de la herramienta que se usa, repase la hoja de datos de seguridad o consulte con su empleador, fabricante/proveedor del material, agencias gubernamentales como OHSA y NIOSH y otras fuentes acerca de los materiales peligrosos. El estado de California y algunas otras autoridades, por ejemplo, han publicado listas de sustancias a que les consta que causan cáncer, son tóxicas para el aparato reproductor u causan efectos perjudiciales.

Controle el polvo, la neblina y los humos en el origen siempre que sea posible. A este respecto use buenas prácticas de trabajo y siga las recomendaciones de los fabricantes o proveedores, OSHA/NIOSH y las asociaciones profesionales y comerciales. Se debe usar agua para la supresión del polvo cuando sea viable el corte en mojado. Cuando no se pueden eliminar los peligros de inhalación de polvo, neblinas y humos, el operador y los espectadores deben llevar siempre un respirador aprobado por NIOSH/MSHA para los materiales que se usan.

Bomba de hormigón LS300P

AVISO

Las especificaciones están sujetas a cambios sin previo aviso.

¡Nunca ha sido tan fácil hacer pedidos de piezas!

Escoja entre tres opciones sencillas:

En vigencia:
1 de enero de 2006



Pida a través de internet (distribuidores solamente):

¡Pida piezas en línea usando el sitio web SmartEquip de Multiquip!

Vea los diagramas de piezas
Pida las piezas
Imprima la información de las especificaciones

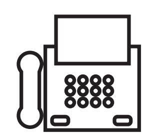
Si tiene una cuenta de MQ, envíenos un correo electrónico en: parts@multiquip.com para obtener un Nombre de usuario y una contraseña.

Para obtener una cuenta de MQ, póngase en contacto con su gerente de ventas del distrito para obtener información adicional.

¡Vaya a www.multiquip.com y haga clic en **Order Parts** (Pedir piezas) para conectarse y ahorrar!

Use ***internet*** y reciba un **descuento del 5%** en Standard orders (Pedidos estándar) para todos los pedidos que incluyan números de pieza completos.*

Nota: Los descuentos están sujetos a cambios



Pida por fax (distribuidores solamente):

Todos los clientes pueden pedir piezas por fax.
Los clientes nacionales (EE.UU.) deben marcar:
1-800-6-PARTS-7 (800-672-7877)

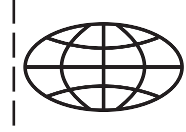
Para enviar por ***fax*** su pedido y recibirán un **descuento del 2%** en Standard orders (Pedidos estándar) para todos los pedidos que incluyan números de pieza completos.*

Nota: Los descuentos están sujetos a cambios



Pida por teléfono: **Los distribuidores nacionales (EE.UU.) deben llamar al:**
1-800-427-1244

Clientes que no son distribuidores:
Póngase en contacto con su Distribuidor Multiquip local para piezas o llame al 800-427-1244 para obtener asistencia y localizar un distribuidor cercano.



Los ***clientes internacionales*** deben ponerse en contacto con sus representantes Multiquip locales para obtener información sobre el pedido de piezas.

Al pedir piezas, denos por favor lo siguiente:

Número de cuenta del distribuidor
Nombre y dirección del distribuidor
Dirección de envío (si es diferente de la dirección de facturación)
Número de fax de retorno
Número de modelo correspondiente
Cantidad, número de pieza y descripción de cada pieza

Especifique el método de envío preferido:

- UPS/Fed Ex
  - Priority One
  - Terrestre
  - Día siguiente
  - Segundo/Tercer día
- DHL
- Camión

AVISO

Todos los pedidos se consideran como un Standard Order (Pedido estándar) y se enviarán el mismo día si se reciben antes de las 3 de la tarde hora estándar del Pacífico.













www.multiquip.com

No opere ni efectúe servicio del equipo antes de leer todo el manual. Se deben seguir las precauciones de seguridad en todo momento al operar este equipo. De no leer y entender los mensajes de seguridad y las instrucciones de operación se podrían provocar lesiones personales.

MENSAJES DE SEGURIDAD

Los cuatro mensajes de seguridad mostrados a continuación le informarán sobre los peligros potenciales que pueden causar lesiones. Los mensajes de seguridad tratan específicamente del nivel de exposición al operador y están precedidos por una de cuatro palabras: **PELIGRO, ADVERTENCIA, PRECAUCIÓN O AVISO.**

SÍMBOLOS DE SEGURIDAD

 **PELIGRO**

Indica una situación peligrosa que, de no evitarse, **RESULTARÁ** en la **MUERTE** o **LESIONES GRAVES.**

 **ADVERTENCIA**

Indica una situación peligrosa que, de no evitarse, **PODRÍA RESULTAR** en la **MUERTE** o **LESIONES GRAVES.**

 **PRECAUCIÓN**

Indica una situación peligrosa que, de no evitarse, **PODRÍA RESULTAR** en **LESIONES MENORES O MODERADAS.**

AVISO

Trata de prácticas que no están relacionadas con las lesiones personales.

Los peligros potenciales asociados con la operación de estos equipos tendrán símbolos de peligro que pueden aparecer en todo este manual junto con mensajes de seguridad.

Símbolo	Peligro de seguridad
	Peligros de gases de escape mortales
	Peligros de combustible explosivo
	Peligros de quemaduras
	Peligros respiratorios
	Peligros para los ojos y oídos
APAGADO	Peligros de arranque por accidente
	Peligros de presión
	Peligros de fluidos hidráulicos
	Peligros de piezas giratorias

SEGURIDAD GENERAL

PRECAUCIÓN

- **NO** opere **NUNCA** este equipo sin ropa protectora, gafas a prueba de quebraduras, protectores respiratorios, protectores de oídos, botas con puntas de acero apropiadas y otros dispositivos protectores requeridos por los reglamentos laborales o locales y estatales.







- **NO** opere **NUNCA** este equipo cuando no se sienta bien debido a fatiga, enfermedades o cuando esté tomando medicinas.



- **NO** opere **NUNCA** este equipo bajo la influencia de drogas o alcohol.





AVISO

- Solo las personas capacitadas y adiestradas mayores de 18 años deben operar estos equipos.
- Siempre que sea necesario, reemplace la placa de identificación y las calcomanías de operación y seguridad cuando resulta difícil leerlas.
- El fabricante no asume ninguna responsabilidad por ningún accidente que se deba a modificaciones de los equipos. La modificación no autorizada de los equipos anulará todas las garantías.
- **NO** use **NUNCA** accesorios no recomendados por Multiquip para estos equipos. Pueden dañarse los equipos y se puede lesionar el usuario.
- Sepa **SIEMPRE** dónde está el **extintor de incendios** más cercano.



- Sepa **SIEMPRE** dónde está el botiquín de primeros auxilios más cercano.
- Sepa **SIEMPRE** dónde está el teléfono más cercano o **disponga de un teléfono en la obra**. Además, debe saber los números de teléfono de la **ambulancia, del médico y el departamento de bomberos más cercanos**. Esta información es muy valiosas para casos de emergencia.








SEGURIDAD DE LA BOMBA

PELIGRO

- **NO** bombee **NUNCA** fluidos volátiles, explosivos, inflamables o con un punto de inflamación bajo. Estos fluidos podrían inflamarse o estallar.
- Los gases de escape del combustible del motor contienen monóxido de carbono venenoso. Este gas es incoloro e inodoro y pueden causar la muerte si se inhalan.
- El motor de este equipo requiere un flujo libre de aire de enfriamiento adecuado. **NO** opere **NUNCA** este equipo en un área encerrada o estrecha donde se limite el flujo libre de aire. Si se limita el flujo de aire, provocará lesiones personales y daños materiales en los equipos o el motor.



- **NO** opere **NUNCA** los equipos en una atmósfera explosiva o cerca de materiales combustibles. Se podría producir una explosión o un incendio provocando daños **corporales graves o incluso la muerte.**



ADVERTENCIA

- **NO** bombee **NUNCA** productos químicos corrosivos o agua con sustancias tóxicas. Estos fluidos podrían crear peligros de salud y medioambientales graves. Póngase en contacto con las autoridades locales para obtener ayuda.
- **NO** opere **NUNCA** la bomba con una manguera de descarga cerrada. El líquido podría alcanzar la temperatura de ebullición, aumentar la presión y causar la rotura o el estallido del recubrimiento.
- **NO** desconecte **NUNCA** ningún **dispositivo de emergencia o seguridad**. Estos dispositivos están diseñados para la seguridad del operador. La desconexión de estos dispositivos puede provocar lesiones graves, daños corporales o incluso la muerte. La desconexión de cualquiera de estos dispositivos anulará todas las garantías.

PRECAUCIÓN

- **NO** lubrique **NUNCA** los componentes ni intente efectuar el servicio de una máquina en marcha.
- **NO** bloquee ni limite **NUNCA** el caudal de la manguera de descarga. Elimine las torceduras de la línea de descarga antes de arrancar la bomba. La operación con una línea de descarga bloqueada puede recalentar el agua del interior de la bomba.
- **NO** opere este equipo a menos que estén conectados y en su lugar la parrilla, los protectores y los dispositivos de seguridad de la tolva.
- Se deben observar las **PRECAUCIONES** al efectuar servicio de estos equipos. Las piezas giratorias y en movimiento pueden causar lesiones si se hace contacto con ellas.
- No introduzca las manos en la tolva cuando el motor esté en marcha.

AVISO

- En invierno, drene el agua de la caja de lubricación para impedir que se congele.
- Asegúrese **SIEMPRE** de que el operador esté familiarizado con las precauciones de seguridad y las técnicas de operación antes de usar la bomba.
- Mantenga a todas las personas **sin experiencia ni autorización** apartados de los equipos en todo momento.
- Antes del arranque, compruebe la tolva y retire todo los materiales extraños y los residuos.
- NO use acoplamientos de manguera desgastados o dañados; inspeccione todas las mangueras y los acoplamientos para ver si están desgastados. Reemplace de inmediato cualquier manguera o acoplamiento desgastado o defectuoso.
- Las modificaciones no autorizadas de los equipos anularán todas las garantías.
- Compruebe periódicamente el apriete de todos los sujetadores. Compruebe también si están desgastados el perno de la lanza de remolque, la tuerca de traba y las tuercas de las ruedas.
- Pruebe el interruptor de **parada de emergencia** de la bomba. La finalidad de esta prueba es apagar el motor en caso de emergencia.
- Consulte el Manual del propietario del motor Perkins en caso de dudas técnicas o para obtener información recomendada por Multiquip para este equipo. Puede dañarse el equipo o producir lesiones al usuario.
- Saque **SIEMPRE** la llave de contacto al dejar la bomba desatendida.
- Bloquee **SIEMPRE** las ruedas de la unidad al usarla en una pendiente.
- Use **SIEMPRE** mangueras y abrazaderas de valor nominal apropiado - 1500 PSI o superior.
- Deje enfriar **SIEMPRE** la bomba el tiempo necesario antes de efectuar el servicio.
- Mantenga **SIEMPRE** la maquina en condiciones de marcha apropiadas.
- Asegúrese **SIEMPRE** de que la bomba esté en terreno horizontal antes de usarla.
- Repare los daños de la máquina y reemplace cualquier pieza rota de inmediato.
- Almacene **SIEMPRE** los equipos apropiadamente cuando no se usen. Los equipos deben almacenarse en un lugar limpio y seco fuera del alcance de los niños y del personal no autorizado.

SEGURIDAD DEL MOTOR

ADVERTENCIA

- **NO PONGA** las manos ni los dedos dentro del compartimiento del motor cuando el motor esté en marcha.
- **NO** opere nunca el motor con los protectores o guardas térmicos quitados.
- NO quite el tapón de drenaje de aceite del motor mientras el motor esté caliente. El aceite caliente saldrá con fuerza del tanque de aceite y escaldará a cualquier persona de los alrededores generales de la bomba.



PRECAUCIÓN

- **NO** toque **NUNCA** el múltiple del escape, el silenciador o el cilindro cuando estén calientes. Deje enfriar estas piezas antes de efectuar el servicio en el equipo.



AVISO

- No haga funcionar el motor **NUNCA** sin un filtro de aire o con un filtro de aire sucio. Se pueden producir daños importantes en el motor. Efectúe el servicio frecuente del filtro de aire para impedir el funcionamiento defectuoso del motor.
- **NO** manipule indebidamente los ajustes de fábrica del motor ni del regulador del motor. Se pueden producir daños en el motor o los equipos si se opera a velocidades superiores a la máxima permisible.



SEGURIDAD DEL COMBUSTIBLE

PELIGRO

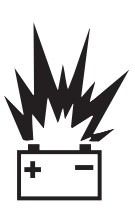
- **NO** arranque el motor cerca de combustible derramado o fluidos combustibles. El combustible es muy inflamable y sus vapores pueden causar una explosión si se inflama.
- Reabastezca **SIEMPRE** en un área bien ventilada, alejada de chispas y llamas abiertas.
- Tenga **SIEMPRE** mucho cuidado al trabajar con líquidos **inflamables**.
- **NO** llene el tanque de combustible mientras el motor esté en marcha o caliente.
- **NO** llene el tanque excesivamente, ya que el combustible derramado podría inflamarse si se pone en contacto con piezas del motor calientes o chispas del sistema de encendido.
- Almacene el combustible en recipientes apropiados, en áreas bien ventiladas y lejos de chispas y llamas.
- No use **NUNCA** combustible comoagente de limpieza.
- **NO** fume alrededor o cerca de los equipos. Podría producirse un incendio o una explosión debido a los vapores de combustible o si el combustible se derrama en un motor caliente.



SEGURIDAD DE LA BATERÍA

PELIGRO

- **NO** deje caer la batería. Existe la posibilidad de que estalle.
- **NO** exponga la batería a llamas abiertas, chispas, cigarrillos, etc. La batería contiene gases y líquidos combustibles. Si estos gases y líquidos se ponen en contacto con una llama o una chispa, se podría producir una explosión.

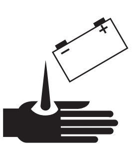


ADVERTENCIA

- Lleve **SIEMPRE** gafas de seguridad al manipular la batería para impedir la irritación de los ojos. La batería contiene ácidos que pueden provocar lesiones en los ojos y la piel.



- Use guantes bien aislados al recoger la batería.
- Mantenga cargada **SIEMPRE** la batería. Si la batería no está cargada, se acumulará gas combustible.
- **NO** cargue una batería si está congelada. La batería puede estallar. Cuando esté congelada, caliente la batería a 16 °C (61 °F) como mínimo.
- Recargue la batería **SIEMPRE** en un entorno bien ventilado para evitar el riesgo de una concentración peligrosa de gases combustibles.
- Si el líquido de la batería (ácido sulfúrico diluido) se pone en contacto con la ropa o la piel, enjuague **la piel o la ropa** de inmediato con agua abundante.



- Si el líquido de la batería (ácido sulfúrico diluido) se pone en contacto con los **ojos**, enjuáguese los ojos de inmediato con agua abundante y póngase en contacto con el médico o el hospital más cercano para recibir atención médica.

PRECAUCIÓN

- Desconecte **SIEMPRE** el **terminal NEGATIVO de la batería** antes de efectuar el servicio de los equipos.
- Mantenga **SIEMPRE** los cables de la batería en buenas condiciones de operación. Repare o reemplace todos los cables desgastados.

SEGURIDAD DE TRANSPORTE

⚠ PRECAUCIÓN

- **NO** deje **NUNCA** ninguna persona ni animal pararse debajo de los equipos mientras se levantan.

AVISO

- Antes de levantar, asegúrese de que las piezas de los equipos no estén dañadas ni faltan ni estén aflojados los tornillos.
- Asegúrese **SIEMPRE** de que las horquillas del montacargas estén introducidas en las cavidades (si corresponde) tanto como sea posible al levantar la bomba.
- Pare el motor **SIEMPRE** antes del transporte.
- **NO** levante **NUNCA** el equipo con el motor en marcha.
- Apriete la tapa del tanque de combustible para impedir el derrame de combustible.
- Use un gancho de suspensión de un punto y levante recto hacia arriba.
- **NO** levante la máquina a alturas innecesarias.
- Amarre **SIEMPRE** el equipo durante el transporte sujetándolo con cintas, cuerda o cadenas.

SEGURIDAD DE REMOLQUE

⚠ PRECAUCIÓN

- Consulte los reglamentos de remolque seguro locales, del condado o estatales, además de cumplir con los ***reglamentos de remolque seguro del Departamento de Transporte (DOT)*** antes de remolcar su generador.



- A fin de reducir la posibilidad de un accidente mientras transporta el generador por carreteras públicas, asegúrese **SIEMPRE** de que el remolque que transporta la bomba y el vehículo remolcador estén en buenas condiciones mecánicas y de operación.
- Pare el motor **SIEMPRE** antes del transporte.
- Asegúrese de que el enganche y el acoplamiento del vehículo remolcador tengan un valor nominal mayor o igual que el "peso bruto nominal del vehículo".
- Inspeccione **SIEMPRE** el enganche y el acoplamiento para ver si están desgastados. **NO** remolque **NUNCA** un remolque con enganches, acoplamientos, cadenas, etc. defectuosos.
- Compruebe la presión del aire de los neumáticos tanto en el vehículo remolcador como en el remolque. ***Los neumáticos deben estar inflados a 80 psi cuando estén fríos.*** Compruebe también el desgaste de la banda de rodadura en ambos vehículos.
- Asegúrese **SIEMPRE** de que el remolque esté equipado con una **cadena de seguridad**.
- Conecte **SIEMPRE** apropiadamente las cadenas de seguridad del remolque al vehículo remolcador.
- Asegúrese **SIEMPRE** de que las luces direccionales, de retroceso, freno y de remolque del vehículo y del remolque estén conectadas y funcionen debidamente.
- Los requisitos del DOT incluyen lo siguiente:
  - Conecte y pruebe la operación del freno eléctrico.
  - Sujete con amarres los cables eléctricos portátiles en la bandeja para cables.
- La velocidad máxima del remolque en carretera es de **55 mph (90 Km/h)** a menos que se indique lo contrario. No se recomienda sobrepasar las **15 mph (25 Km/h)** cuando se remolque fuera de la carretera dependiendo del tipo del terreno.
- Evite los movimientos súbitos. Esto puede provocar un derrape o un efecto tijera. Los movimientos uniformes y graduales mejorarán la operación de remolque.
- Evite los giros cerrados para impedir la rodadura.
- El remolque debe estar ajustado a una posición horizontal en todo momento durante la operación de remolque.
- Suba y trabe el apoyo de ruedas del remolque en la posición subida al remolcar.
- ***Ponga bloques*** debajo de la rueda para impedir **la rodadura** mientras esté estacionado.
- **Ponga bloques de apoyo** debajo del parachoques del remolque para impedir **vuelcos** mientras esté estacionado.
- Use el gato giratorio del remolque para ajustar la altura del remolque a una posición horizontal mientras esté estacionado.

SEGURIDAD MEDIOAMBIENTAL/RETIRADA DEL SERVICIO

AVISO

La retirada del servicio es un proceso controlado usado en caso de un equipo que ya no se pueda reparar. Si el equipo representa un riesgo de seguridad inaceptable y no es reparable debido al desgaste o a los daños, o ya no es económico mantenerlo (más allá de la fiabilidad del ciclo de vida útil) y se debe retirar del servicio (demolición y desarmado), asegúrese de seguir los reglamentos que se indican a continuación.

- **NO** vierta desechos ni aceite directamente en el suelo, en un drenaje o en cualquier extensión de agua.
- Póngase en contacto con el Departamento de Obras Públicas de su país o la agencia de reciclaje de su área y haga las preparaciones para el desecho de cualquier componente eléctrico, residuo o aceite asociado con este equipo.



- Al terminarse la vida útil de este equipo, quite la batería y llévela a una instalación apropiada para la recuperación del plomo. Use precauciones de seguridad al manipular baterías que contienen ácido sulfúrico.
- Al terminarse la vida útil de este equipo, se recomienda que se envíe el bastidor de la alisadora y las demás piezas de metal a un centro de reciclaje.

  El reciclaje de metal involucra la recopilación de metal de productos descartados y su transformación en materias primas para usar en la fabricación de un nuevo producto.

  Tanto los recicladores como los fabricantes fomentan el proceso de reciclaje de metal. El uso de un centro de reciclaje de metal fomenta los ahorros de costo de energía.

INFORMACION DE EMISIONES

AVISO

El motor diesel usado en este equipo se ha diseñado para reducir los niveles nocivos de monóxido de carbono (CO), hidrocarburos (HC) y óxidos de nitrógeno (NOx) contenidos en las emisiones del escape diesel.

Este motor se ha certificado que cumple con los requisitos de emisiones evaporativas de la EPA de EE.UU. en la configuración instalada.

Tratar de modificar o efectuar ajustes en el sistema de emisiones del motor por medio de personal no autorizado sin la capacitación apropiada podría dañar los equipos o crear condiciones peligrosas

Además, la modificación del sistema de combustible puede afectar negativamente las emisiones evaporativas, lo que resulta en multas u otras sanciones.

Etiqueta de control de emisiones

La etiqueta de control de emisiones forma parte integral del sistema de emisiones y está controlado estrictamente por medio de reglamentaciones.

La etiqueta debe permanecer en el motor durante toda su vida útil.

Si se necesita una etiqueta de emisiones de repuesto, póngase en contacto con su distribuidor autorizado de Perkins Engine.

Tabla 1. Especificaciones de la bomba	
Modelo	LS300P
Caudal de bombeo	Hasta 22,9 m cu. (30 yardas cu.) por hora*
Método de bombeo	Pistón alternativo
Tamaño máximo de los áridos	1 1/2 pulg menos (38 mm)
Altura de bombeo vertical	Hasta un exceso de 200 pies (60,9 m)
Presión frontal del pistón	800 psi (55,16 bares)
Distancia de bombeo horizontal	800 pies (243 m)*
Capacidad de la caja de lubricación del cilindro	2 galones (7,6 litros)
Capacidad de fluido hidráulico	33 galones (125 litros)
Capacidad del tanque de combustible	16 galones (61 litros)
Capacidad de la tolva	10 pies cúbicos
Manguera de material	3 pulg, 4 pulg, 5 pulg de diámetro (76,2 mm, 101,6 mm, 127 mm)
Modelo del motor	Perkins Turbo Diesel 404D-22TA
Peso (con fluidos)	3750 lb (1701 kg)
Tamaño de los neumáticos	ST 225/75 R15
Opciones	Control remoto inalámbrico, vibrador de la rejilla de la tolva
* El volumen de salida variará dependiendo del diseño de la mezcla, del asentamiento, del tamaño de la tubería usada y de las condiciones de la obra.	

Tabla 2. Especificaciones del motor	
Modelo	Perkins Turbo Diesel 404D-22TA
Tipo	4 tiempos, diesel enfriado por agua
No. de cilindros	4
Calibre x carrera	3,31 pulg x 3,94 pulg (84 mm x 100 mm)
Potencia nominal	64,2 hp a 2400 rpm
Cilindrada	135,2 pulg cúbicas (2,2 L)
Arranque	Eléctrico 12 VCC
Capacidad de aceite de lubricación	9,4 cuartos de galón (8,9 litros)
Capacidad de refrigerante/con radiador	3,8 cuartos de galón (3,8 litros)
Tipo de combustible	Combustible diesel No. 2
Batería	12 V, BCI Grupo 27
Peso en seco	1250 lb (567 kg)
Dimensiones LxAxH en pulg (mm)	50 x 28,9 x 37,9 (1269 x 734 x 964)

Tabla 3. Dimensiones de la bomba	
Letra de referencia	**Dimensiones en pulg (mm)**
A	158 (4013,2)
B	44 (1117,6)
C	81 (2057,4)
D	21,5 (546,1)
E	63,5 (1612,9)

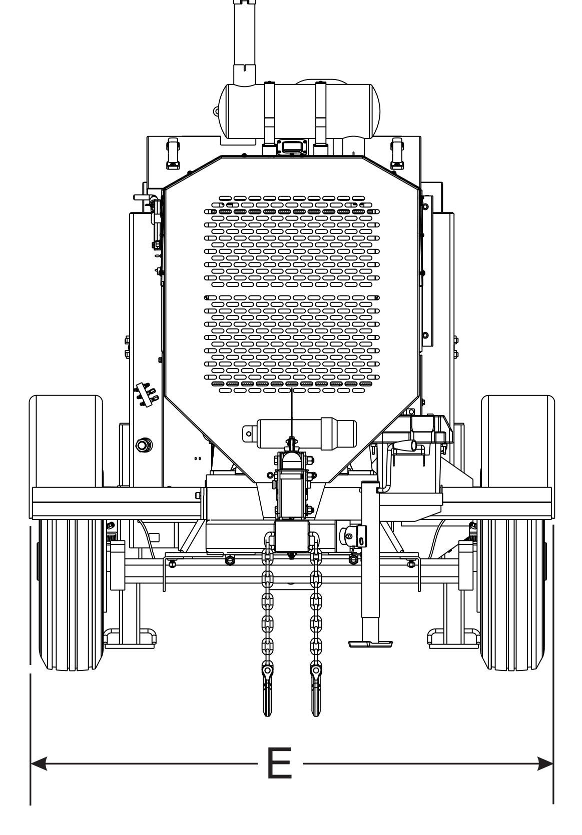


Figura 1. Dimensiones

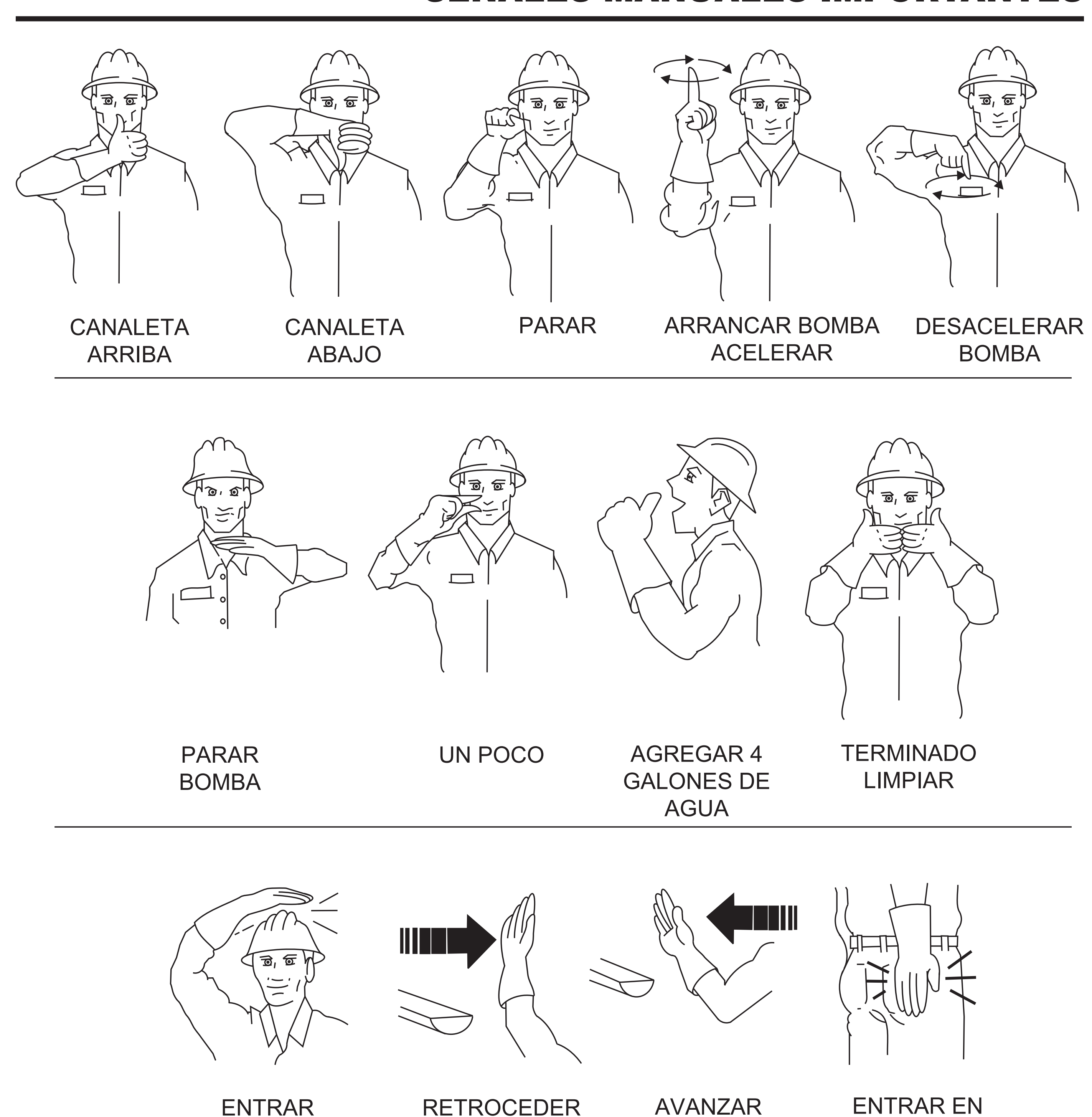


Figura 2. Señales manuales de operación

DISEÑO DE LA MEZCLA DE HORMIGÓN

El diseño de la mezcla es muy importante para poder lograr una capacidad de bombeo máxima. La capacidad de bombeo resulta afectada, entre otros factores, por el tipo y la clasificación del árido usado. Los áridos naturales producen una mezcla más manejable y se bombean más fácilmente que los áridos triturados. Una combinación de áridos naturales y triturados produce una mezcla manejable. El tipo y el grado de los agregados es tan importante para su utilización como el tamaño y el porcentaje de agregados gruesos en la mezcla.

El término "áridos" describe todos los materiales sólidos, desde las piedras más grandes a los granos de arena más pequeños, contenidos en la mezcla de hormigón.

Se han bombeado mezclas de hormigón con un asentamiento desde una hasta diez pulgadas. No obstante, para lograr una eficacia máxima de la bomba, un asentamiento entre dos y seis pulgadas producirá una mezcla más manejable que una que contenga más o menos agua.

El principio de bombeo de hormigón se basa en la autolubricación. El hormigón, a medida que se desplaza por la tubería de transferencia, adopta la forma de un cilindro de plástico. Se fuerza por la tubería de transferencia en una película de mortero que se alisa automáticamente al servicio de la tubería de transferencia alrededor de su periferia por medio del lote de hormigón mismo.

El valor de asentamiento nominal se debe usar con discreción; no siempre es una indicación verdadera de la capacidad de bombeo de la mezcla. El hormigón puede utilizarse en el sentido de que fluirá fácilmente en posición, pero tal vez la misma mezcla no responda a la presión.

Las mezclas demasiado húmedas tienden a separarse. Además de afectar la resistencia y calidad del hormigón, el sistema de suministro no tolerará la separación. De forma similar, las mezclas demasiado secas no son satisfactorias si carecen de plasticidad y tienden a ser desmenuzables. Para ser bombeada correctamente, la mezcla debe poder recubrir continuamente el interior de la tubería con un sello lubricador de mortero.

Hay cuatro maneras de poder perder este sello:

1. Al bombear mezclas excesivamente húmedas que no dispongan de una cohesión suficiente para no separarse.
2. Al bombear hormigón áspero sin suficiente arena con agregados mal graduados que puedan atascarse cuando la presión se haga demasiado grande para que la cantidad insuficiente de arena que separa los agregados.
3. Al obtener una cavidad de rocas, como las colas del mezclador, en la válvula de la bomba. Esta cavidad de roca tendrá un recubrimiento insuficiente de mortero y la mezcla no será suficientemente plástica como para permitir la operación de la válvula o el movimiento de la mezcla en la tubería.
4. Mediante una purga excesiva. Si la mezcla tiene pocos finos, pero por otra parte la arena está bastante bien graduada, la purga normalmente no creará problemas a medida que la bomba sigue operando. Pero, si se para la bomba, la purga puede ocasionar una pérdida de lubricación y el bloque de un flujo irregular.

Las prácticas indicadas arriba son prácticas no recomendables, sea cual sea el lugar donde se vaya colocar la mezcla de hormigón. Pero, estos puntos sí indican que las mezclas especiales no siempre son necesarias, dentro de unos límites, para el bombeo de hormigón. La buena clasificación de áridos es muy importante para bombear hormigón a la distancia máxima.

El uso de aditivos puede tener un efecto beneficioso en la capacidad de bombeo. La mayoría de los agentes de dispersión engordarán, retrasarán la purga y aumentarán la fluidez. Así pues, el hormigón promedio puede bombearse para distancias apreciablemente mayores. Los agentes aireadores mejorarán también la fluidez, aunque no pueden usarse como un sustituto para la buena clasificación de los áridos.

El bombeo no afectará de forma apreciable el contenido de aire final de la mezcla. El cemento de alta resistencia y fraguado rápido tiende a producir una mezcla más fácilmente bombeable con una calidad superior de retención de agua. Sin embargo, si es probable que se produzcan demoras, se debe tener más cuidado debido al tiempo de fraguado más rápido que en el caso del cemento normal.

La bomba Mayco LS300 P bombeará una gran variedad de mezclas para bombas de hormigón. Pero, existen pautas que deben seguirse. Use esta información junto con la sección de Operación de este manual.

DIFERENCIAS REGIONALES

El hormigón se produce mezclando piedras y arena locales con cemento y agua. Por esta razón existen grandes diferencias en la capacidad de bombeo de hormigón de una región de un país a otra.

Es imposible definir una mezcla específica para cada región donde vaya a funcionar la bomba de hormigón. Por lo tanto, la lista de mezclas del Apéndice - Información de mezclas de hormigón proporcionará una guía básica para establecer el diseño de la mezcla adecuado para su área.

Use esta información para especificar sus requisitos a la planta local de hormigón preparado, el contratista y el ingeniero civil. Tal vez sea necesario hacer ajustes menores para hacer una mezcla más fácil de bombear, por lo tanto deberá explicar sus necesidades.

Los elementos que tiene que controlar y mantener de modo uniforme la planta de hormigón son:

1. El tamaño y el porcentaje de piedras en la mezcla, clasificadas desde el tamaño más grande hasta del más pequeño.
2. Arena con un análisis granulométrico que tenga un porcentaje de finos apropiado, especificación ASTM C33.
3. Suficiente cemento para producir la resistencia de diseño necesaria del hormigón y proporcionar el aglutinante de lubricación para bombear el hormigón por el sistema de suministro.

Use un mínimo de:

- 500 lb (227 kg) de cemento/yarda cúbica para hormigón de 2500 psi después de 28 días.
- 530 lb (240 kg) de cemento/yarda cúbica para hormigón de 3000 psi después de 28 días.
- 600 lb (272 kg) de cemento/yarda cúbica para hormigón de 4000 psi después de 28 días.

4. Los aditivos facilitarán el bombeo en caso necesario.
5. La cantidad adecuada de agua para producir un asentamiento manejable y plastificar la mezcla.

Además, se puede usar esta bomba de hormigón Mayco para bombear un árido a base de piedras duras grandes del modo siguiente:

- Bomba de gravilla (menos de 1/2 pulg) (12.7 mm) con mezclas tan bajas como 30% de piedras y 70% de arena. (consulte el mantenimiento para obtener recomendaciones sobre la limpieza de la bomba).
- Acortando gravilla cuando se usa con una compresora de aire y boquilla.
- Inyecciones de enlechado a alta presión.

INFORMACIÓN DE BOMBEO

Nuevas mezclas

Las nuevas mezclas diseñadas en la mezcla de hormigón por la compañía de hormigón preparado o una compañía de ingeniería arquitectónica. Esta sección indica los aditivos comunes y una explicación breve de sus funciones.

1. **Pozzolith 300** — o equivalente funciona como retardador de agua y lubricante. En mezclas pobres, bombeos largos, mezclas rígidas y bombeos verticales, Pozzolith 300 R contribuye a la capacidad de bombeo.
2. **MBVR** — Con aire ocluido, se comporta como un lubricante.
3. **Cloruro cálcico** — Llamado comúnmente C.C., se usa como un acelerador. Al bombear una carga con cloruro cálcico, se recomienda que la lave si el tiempo de espera entre los camiones de suministro se hace demasiado largo.
4. **Superplastificadores** — Se comportan como un acelerador. El hormigón aparecerá muy húmedo después de agregar el superplastificador, pero empezará a fraguarse muy rápidamente. Lave inmediatamente si no tiene un camión esperando. Los superplastificadores se usan principalmente en trabajos comerciales.
5. **Etiqueta roja** — Se comportan como retardador de agua y acelerador. La etiqueta roja se usará principalmente en trabajos comerciales.
6. **Cenizas volantes** — Se usan para aumentar la resistencia del hormigón y disminuir el contenido de cemento por yarda. Es uno de los aditivos más comunes usados.

AVISO

Se mostrarán todos los aditivos en el boleto de hormigón preparado. Antes de iniciar el bombeo, pida al conductor del camión hormigonera que le deje ver el boleto del hormigón y tome nota de los aditivos que existen y lleve a cabo la acción apropiada.

Bombeo descendente

El bombeo descendente puede ser un procedimiento difícil en algunos trabajos. El procedimiento de barros sería igual según se explicó en la sección Cebado de la bomba con mezcla de barros en este manual. Se sugiere colocar una esponja de aproximadamente 5,1 mm (2 pulg) x 10,2 cm (4 pulg) x 15,2 cm (6 pulg) de tamaño en la manguera antes de iniciar el bombeo.

Moje la esponja antes de colocarla en la manguera para impedir que los barros se adelanten al hormigón, lo que reducirá la posibilidad de separación. Cuando se para la bomba, el material puede fluir lentamente hacia abajo, debido a la gravedad y provocar el colapso de la manguera.

Al reanudar el bombeo, puede esperar un bloqueo en el punto de colapso de la manguera. Para impedir esto, se puede retorcer la manguera en el extremo de descarga cuando se pare la bomba para impedir el desplazamiento por gravedad del material en la manguera.

El uso de mezclas más rígidas durante el bombeo descendente disminuirá el flujo por gravedad del material en la manguera y asegurará una operación más uniforme entre el cojinete del rodillo de leva y la placa de leva. Como en cualquier trabajo, asegúrese de que la manguera y los acoplamientos estén en buenas condiciones de operación.

Bombeo vertical

Al bombear verticalmente a un lado de un edificio, por encima de 12 m (40 pies), recomendamos la instalación de una tubería de acero sujeta fijamente a intervalos según sea necesario para soportar la tubería. Se deben instalar codos de radio abierto largos en las partes superior e inferior de la tubería de acero.

Use una manguera de 8 m (25 pies), o un tramo corto, desde la bomba. Use una tubería de acero para el resto de la distancia horizontal a la tubería vertical. Este tipo de instalación ha sido satisfactoria en muchos trabajos de bombeo a más 30 m (100 pies) de altura. Las presiones de las tuberías son siempre más bajas usando tuberías de acero comparadas con las mangueras.

Al bombear verticalmente, usando solamente mangueras, se recomienda no subir a más de 15 m (50 pies) con manguera. La manguera debe atarse a intervalos de 3 m (10 pies) si es posible. Se debe prestar atención especial al atar la manguera en la parte superior porque la manguera tendrá una tendencia de estirarse cuando se llena de hormigón. Esto aumentará la posibilidad de un bloqueo en el punto en que se ate la manguera. Para evitar esto, se recomienda el uso de un codo de radio largo. El lugar sugerido para atar es en la manguera, por debajo de la abrazadera.

AVISO

Se recomienda encarecidamente que se use un tubo de acero en todo el bombeo vertical para su seguridad y conveniencia.

Pulsación de mangueras

Se podrá observar siempre una ligera pulsación de la manguera cerca de la bomba. La pulsación excesiva de la manguera cerca de la bomba se debe normalmente a presiones de tubería más altas que las promedio provocadas por mezclas rígidas y ásperas, o distancias de bombeo muy largas.

El uso de mangueras de diámetro interior de 2,5 pulg en estos casos extremos reduce las presiones de las tuberías o la adición de pequeñas cantidades de agua en la mezcla, si se permite, facilitará el bombeo. El uso de ciertos aditivos de bombeo puede ayudar.

Si existe una pulsación excesiva en la manguera, se recomienda usar lona u otro método de protección contra el desgaste por debajo de la manguera en puntos en que la manguera puede desgastarse por completo por el recubrimiento exterior; por ejemplo, sobre moldes, acero o bordillos muy cerrados.

Acoplamientos de articulaciones a presión

Al usar acoplamientos de articulaciones a presión con empaquetadura para unir mangueras, lávelos completamente después de cada trabajo. Es muy importante mantener limpios los extremos de la manguera (servicio pesado) para obtener la mejor configuración del trabajo. Se facilitará la instalación con una capa fina de grasa en la empaquetadura de caucho o mediante la inmersión del acoplamiento y la empaquetadura en agua antes del acoplamiento de la manguera.

Llene la tolva de agua después de asegurarse de haber quitado toda la arena y las piedras del múltiple. Haga funcionar la bomba a la aceleración máxima y la restricción del agujero de 3/8" de diámetro creará una contrapresión suficiente para efectuar una inspección completa de todas las piezas móviles.

Los efectos térmicos y los tiempos excesivos en el hormigón:

El hormigón caliente, conocido normalmente como carga en caliente, es hormigón que ha pasado en el camión de hormigón más de 2 a 3 horas. En un día caluroso, se reduce este tiempo.

Explicación breve del efecto del calor y tiempo en el hormigón:

El hormigón comienza a fraguarse al secarse por medio de una reacción química. El catalizador de esta reacción es el calor. Al bombear una carga en caliente, es importante recordar que cuando hay que dejar de bombear por cualquier motivo, se debe agregar agua en el hormigón de la tolva y mezclarlo manualmente y mover el hormigón en la manguera cada 5 minutos. Si el tiempo de parada es demasiado largo, lave de inmediato.

Si es necesario esperar 1/2 hora o más para otra carga de hormigón, para impedir el fraguado de la mezcla en el sistema, se recomienda tener en cuenta los siguientes factores (A hasta D) que afectan el hormigón:

- ¿Cuánto tiempo tiene el hormigón?
- ¿Hay acelerador, cloruro cálcico, etiqueta roja, etc., en el hormigón?
- ¿Cuál es la temperatura del día, 26 ºC a 32 ºC?
- ¿Qué parte del sistema ha vaciado y qué rigidez tenía la mezcla al bombearse?

Prevención del fraguado de la mezcla después de la parada de la bomba

Cuando se para la bomba por cualquier motivo durante una descarga; por ejemplo, moviendo la manguera, esperando a un camión de hormigón preparado, se ofrecen las siguientes sugerencias:

1. Deje la tolva llena de hormigón en el momento de la parada. Es importante no dejar que el conductor del hormigón preparado eche demasiada agua en la tolva, ya que esto podría provocar la separación del hormigón en la tolva.
2. Si la parada es de más de 2 a 3 minutos, apague el motor de modo que las vibraciones no separen la mezcla en la tolva, lo que puede provocar un bloqueo en el múltiple al arrancar la bomba.
3. Si es necesario esperar 10 minutos o más para otra carga de hormigón, se recomienda arrancar la bomba y bombear 6 u 8 emboladas cada 5 minutos para impedir el fraguado de la mezcla en el sistema. Si el tiempo de espera es excesivo, se recomienda lavar la bomba y las mangueras y comenzar de nuevo cuando llegue el nuevo camión.
4. Al bombear mezclas rígidas y si hay un tiempo de espera entre hormigoneras, se recomienda echar algo de agua en la última tolva de material y "mezclar manualmente" para asegurarse un inicio más fácil en la siguiente carga.
5. Cuando el trabajo de bombeo requiera una mezcla más rígida, se sugiere usar el siguiente método para comenzar: Tome una manguera de agua con un boquilla conectada y rocíe un chorro fino de agua en el hormigón a medida que baja por la canaleta hasta la tolva de la bomba después de completarse el procedimiento de barros y cuando esté listo para comenzar el bombeo.
6. El uso de este procedimiento facilitará el bombeo por la manguera limpia.

AVISO

Una vez que el hormigón haya alcanzado el extremo de la manguera, **NO** eche más agua de esta manera porque ya que este procedimiento se usa solamente para comenzar.

7. La determinación del tamaño de la manguera es muy importante: Recomendamos encarecidamente el uso de una tubería de 2,5 pulg siempre que sea posible para mezclas ásperas, bombeos verticales, hormigón rígido, hormigón lanzado, bombeos largos. Las ventajas de usar una tubería de 2,5" es una mayor capacidad de bombeo, menos presión de bombeo y menos desgaste en la bomba.
8. Después de la operación de la bomba, el lavado apropiado de todos los materiales o las acumulaciones dentro del múltiple de la bomba y las mangueras prevendrá problemas al comenzar el siguiente trabajo.
9. Una inspección completa de los componentes de impulsión y el engrase de todos los cojinetes después de cada trabajo asegurará la lubricación y el servicio adecuados a la bomba que normalmente funciona en condiciones húmedas y arenosas.

AVISO

El engrase excesivo de los cojinetes de su bomba Mayco no los dañará.

Vaciado del sistema después del fraguado de la mezcla

Si, por cualquier motivo, la mezcla se fragua en el sistema, se sugiere el uso del siguiente procedimiento:

1. Desconecte la manguera de la bomba y lave la bomba de inmediato.

ADVERTENCIA

Presión de la tubería de la manguera

Al desconectar mangueras, tenga mucha **PRECAUCIÓN**. La manguera está sometida a presión. La manguera podría moverse violentamente y provocar lesiones corporales graves.

2. Vuelva a conectar la manguera y llenar la tolva de agua.
3. Vuelva a conectar la manguera y llenar la tolva de agua. **NO** intente vaciar todo el hormigón de todas las mangueras a la vez.
4. Por ejemplo: Si tuviera 60 m (200 pies) del sistema vaciados, desconectaría cada manguera. Límpiela haciendo pasar agua por la primera manguera conectada a la bomba, y después siga avanzando por todas las mangueras hasta que todo el sistema quede limpio.
5. Si el tiempo de espera es excesivo, se recomienda lavar la bomba y las mangueras y comenzar de nuevo cuando llegue el nuevo camión. Esto se puede evitar observando la bomba y el sistema y también teniendo en cuenta los factores de arriba (A hasta D) que afectan la mezcla.

Eliminación de un bloqueo de hormigón

AVISO

Si repetidamente abre el acelerador por completo e intenta forzar que la bomba elimine los bloqueos debido a la separación de material en la manguera o el múltiple, en poco tiempo se producirán averías y reparaciones costosas que no están cubiertas por la garantía.

Si se produce un bloqueo, localícelo y elimínelo antes de seguir bombeando. **NO** aumente la velocidad del motor para eliminar el bloqueo. El aumento de la velocidad del motor solamente empeorará el problema.

Si se produce un bloqueo en una manguera, camine a lo largo de la manguera hasta encontrar el punto del problema. La manguera estará blanda inmediatamente después del bloqueo. Para eliminar el bloqueo:

1. Desconecte la manguera en el primer acoplamiento después del bloqueo. Tenga cuidado al desconectar la manguera. La manguera está sometida a presión. La manguera podría moverse violentamente y provocar lesiones corporales graves.
2. Eleve la manguera en ese punto con el área del bloque colgando hacia abajo.
3. Use un martillo para golpear el extremo aguas abajo del área empacada hasta que esté libre para fluir. Sacuda para vaciar toda la arena y grava por el extremo de la manguera.
4. Antes de volver a conectar la manguera, arranque la bomba y haga pasar una cantidad pequeña de hormigón hasta el extremo de la manguera. Así se asegurará que toda la separación se haya eliminado de la manguera.

AVISO

Las mangueras dañadas con restricciones internas pueden provocar bloqueos.

Eliminación del bloqueo del tubo de lanzadera

El tubo de lanzadera está taponado si el volumen en el extremo de descarga de la manguera se para y el manómetro de aceite hidráulico indica una presión mayor o igual que 3200 psi.

Para eliminar un taponamiento en el tubo de lanzadera, se debe tener mucho cuidado porque existirá una condición peligrosa debido a la acumulación de presión dentro del tubo de lanzadera. Con la válvula de lanzadera, se puede bombear el hormigón en retroceso. Use los siguientes procedimientos para despejar los tubos de lanzadera.



ADVERTENCIA

Abrazaderas de articulación

NO abra ninguna de las abrazaderas de articulación del sistema de suministro durante la operación. Las abrazaderas están sometidas a presión. Si se abren las abrazaderas durante la operación se podría permitir el escape de material a alta presión y provocar daños corporales graves.

Procedimiento de inversión del bombeo

1. Invierta el bombeo. Use una velocidad intermedia baja de la bomba (unas 12 emboladas por minuto) para intentar depositar el bloqueo en la tolva con 5 o 6 emboladas en sentido inverso.
2. Vuelva a mezclar el hormigón en la tolva.
3. Cambie el bombeo otra vez hacia adelante. Si sigue taponado, repita el procedimiento de "inversión" tres veces.
4. Si sigue sin moverse el hormigón, continúe al Procedimiento de inspección del tubo de lanzadera.

Procedimiento de inspección del tubo de lanzadera

1. Pare la bomba. Apague el motor.
2. El operador jefe o más experimentado debe advertir a los demás que se aparten al menos 6 m (20 pies) de la máquina y que giren las cabezas en sentido opuesto a la bomba.
3. El operador se colocará junto al codo reductor en la salida de la bomba. Lleve gafas de seguridad y deslice el extremo de una barra de apalancamiento (barra de acero de refuerzo de 61 cm (24 pulg) de largo) por debajo del enganche de la abrazadera de manguera y abátala hacia arriba.
4. Golpee con cuidado el extremo de la manguera apartándolo del reductor.
5. Astille el hormigón sacándolo del reductor con la barra de apalancamiento.
6. Quite el reductor. Desde el extremo de descarga, astille el hormigón sacándolo del tubo de lanzadera con la barra de apalancamiento. Si no se puede desprender el hormigón de la salida del tubo de lanzadera, quite el tapón de limpieza en la parte inferior de la tolva para descargar el hormigón.
7. Astille el bloqueo, sacándolo con la barra de apalancamiento.
8. Enjuague el tubo de lanzadera con agua.
9. Antes de reanudar la operación de la bomba, efectúe el procedimiento de "inversión" del bombeo para aliviar la presión en los tubos de lanzadera.

ADVERTENCIA

Transporte

Tal vez sea necesario mover la bomba de un lugar de la obra a otro. Antes de mover la bomba, asegúrese de bombear el resto del hormigón de la tolva.

Si se mueve la bomba con una ***tolva llena*** de hormigón, se pueden causar ***daños importantes*** o la rotura del eje y de los resortes del eje, esfuerzos y presión excesivos en el conjunto de cubo y cojinete.

AVISO

Fugas de agua por los sellos del múltiple o empaquetaduras de acoplamientos de manguera que pueden causar la separación y el atascamiento subsiguiente en ese momento.

A continuación explicamos brevemente cómo funcionan en secuencia los cilindros de hormigón, los cilindros hidráulicos, el tubo de lanzadera, las válvulas y la tolva para bombear hormigón.

La presión hidráulica es generada por una bomba de pistones axiales de volumen variable, con compensación de presión, impulsada por un motor diesel. Los lados de las varillas de los cilindros de impulsión están conectados hidráulicamente entre sí creando un "circuito secundario" que permite la transferencia de aceite hidráulico de un pistón a otro.

La secuencia del ciclo de dos partes se inicia mediante una señal eléctrica generada por dos interruptores de proximidad activados por el cilindro de impulsión. Los interruptores de proximidad normalmente están abiertos, detectando magnéticamente el movimiento del cilindro de impulsión principal. A medida que la cabeza del pistón del cilindro de impulsión pasa el interruptor de proximidad, se envía una señal eléctrica a la válvula piloto operada por solenoide, lo que a su vez envía aceite piloto a las cuatro válvulas que controlan el cilindro de impulsión y el cilindro de lanzadera.

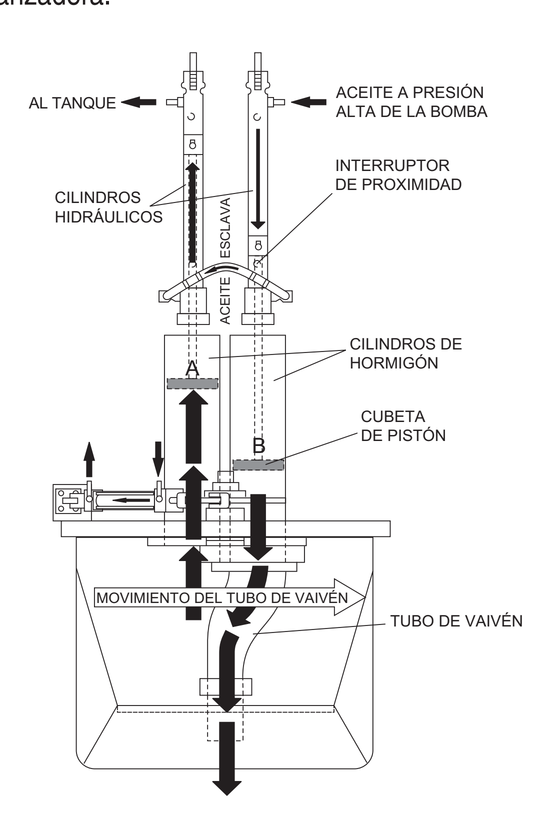


Figura 3. Ciclo de bombeo 1

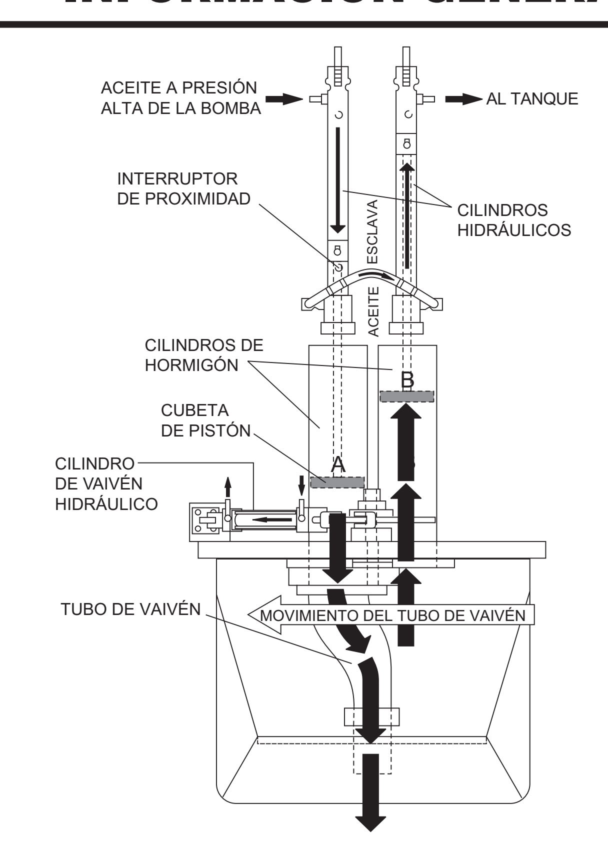


Figura 4. Ciclo de bombeo 2

En el primer ciclo (Figura 3), la presión hidráulica se aplica al cilindro (**B**), haciendo que el pistón hidráulico, conectado al pistón de hormigón y la cubeta del pistón, descargue hormigón en la línea de suministro.

A medida que un cilindro descarga hormigón, el aceite hidráulico del lado de la varilla (**B**) de los cilindros de impulsión se transfiere por el circuito secundario, haciendo que el cilindro opuesto (**A**) se mueva hacia atrás en la carrera de succión, llenado el cilindro de hormigón.

El tubo de lanzadera pivota en secuencia a cada cilindro de hormigón a medida que los cilindros de impulsión se desplazan para empujar el hormigón. A medida que se inicia la secuencia del segundo ciclo (Figura 4), el tubo de lanzadera pivotea al cilindro opuesto (**A**).

El pistón hidráulico pasa por debajo del interruptor de proximidad y envía presión al pistón, haciendo que produzca una embolada y descargue el hormigón en la tubería de suministro. El aceite hidráulico se transfiere por el circuito secundario al cilindro (**B**), haciendo que se inicie una carrera de succión, volviendo a llenarlo de hormigón. La secuencia de bombeo se repite después durante el resto de la operación.

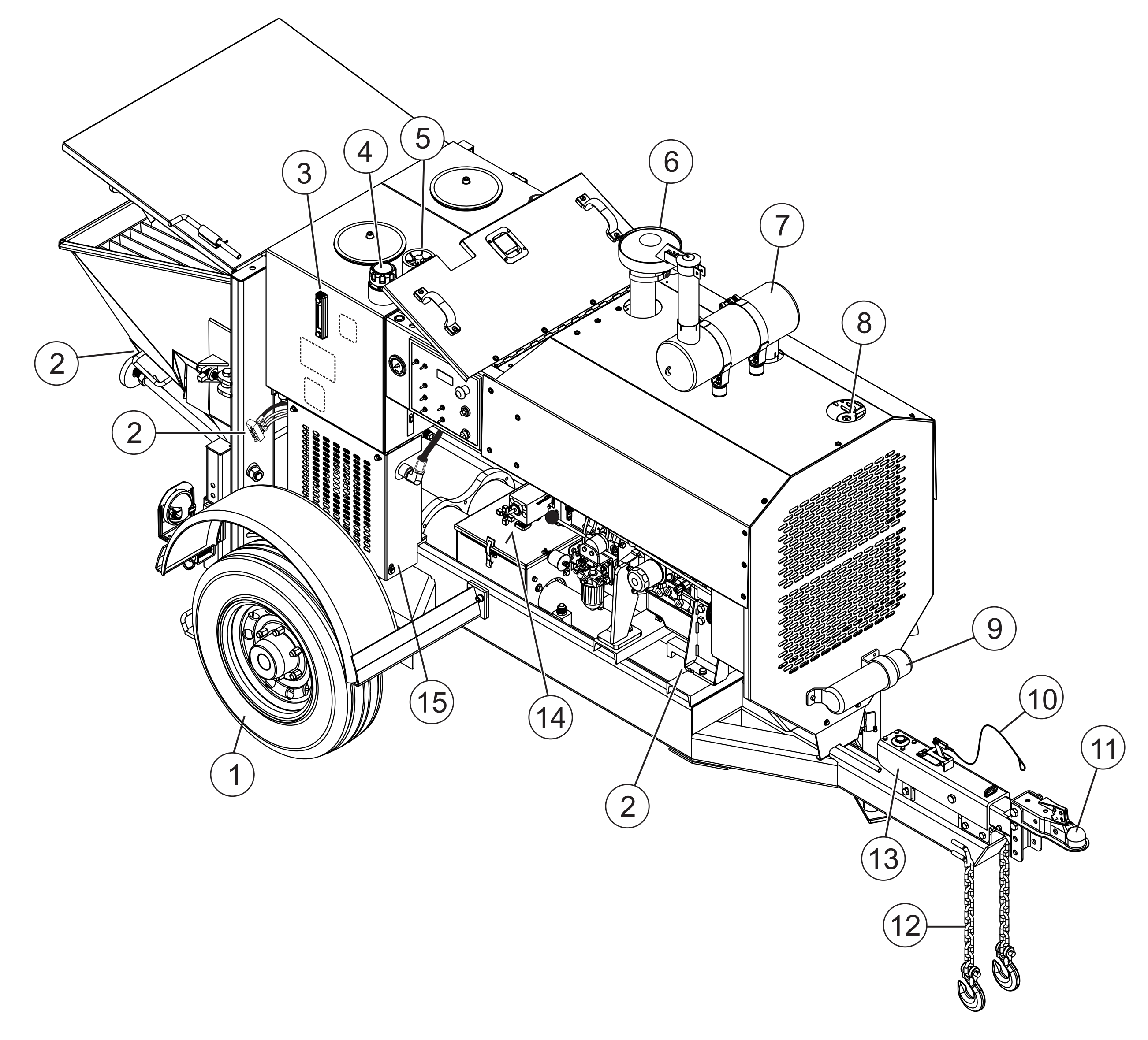


Figura 5. Componentes de la bomba 1

Las Figuras 5 y 6 muestran la ubicación de los componentes principales de la bomba de hormigón LS300P. La función de cada componente se describe a continuación:

1. **Neumáticos** — Este remolque usa dos neumáticos tipo ST205-750 x15E. La presión de inflado de los neumáticos es el factor más importante de su vida útil. Se debe comprobar que la presión sea de ***50 psi en frío*** antes de la operación. **NO** purgue el aire de los neumáticos cuando estén calientes. Compruebe la presión de inflado semanalmente durante el uso para asegurar la vida útil máxima del neumático y la banda de rodadura.
2. **Conexiones de grasa Zerk** — La conexión superior lubrica la parte superior del cilindro de lanzadera, la posición central lubrica la placa oscilante y la posición inferior lubrica la parte inferior del cilindro de lanzadera.
3. **Mirilla de aceite hidráulico** — Se usa para determinar la cantidad de aceite hidráulico que queda en el tanque. La mirilla contiene también un termómetro para supervisar la temperatura del aceite hidráulico.
4. **Tanque y tapa de aceite hidráulico** — Quite la tapa para agregar fluido hidráulico. Llene de aceite Shell Oil Tellus 68 ó Mobil Oil DFE26 si el nivel es bajo.
5. **Filtro de aceite hidráulico** — Este filtro hidráulico de retorno en el tanque con un filtro que se puede limpiar de 10 micras está diseñado para eliminar todas las partículas suficientemente grandes para provocar un desgaste y averías en el trabajo. En condiciones normales, límpielo cada 6 meses.
6. **Filtro de aire** — Impide la entrada de suciedad y otros residuos en el sistema de combustible. Suelte los enganches laterales de la cubierta del filtro de aire para tener acceso al elemento del filtro.

AVISO

Si se opera el motor sin filtro de aire, con un filtro de aire dañado o un filtro que se debe reemplazar, se permitirá la entrada de suciedad en el motor, provocando el desgaste rápido del motor.

7. **Silenciador** — Se usa para reducir el ruido y las emisiones. **¡NO** toque nunca el silenciador cuando esté caliente! Se pueden provocar quemaduras graves. **NO** opere el motor **NUNCA** con el silenciador quitado.
8. **Radiador** — Llene solamente con el refrigerante recomendado. La capacidad del refrigerante del radiador es de 17 litros (4,5 galones).
9. **Caja de documentación** — Contiene la información sobre la operación del motor y la bomba, las piezas y el mantenimiento.
10. **Interruptor/cable de seguridad** — Se usa junto con el accionador hidráulico. Conéctelo al vehículo remolcador.
11. **Acoplador del enganche de remolque** — Requiera un enganche de bola de 2 pulg o un tetón de 3 pulg. Capacidad de remolque 2700 kg (6.000 lb).
12. **Cadenas de seguridad** — Esta bomba usa cadenas de seguridad zincadas de 5/16 pulg de espesor y 180 cm (72 pulg) de largo. Conecte **SIEMPRE** las cadenas de seguridad al remolcar. Cruce **SIEMPRE** las cadenas al conectar a un vehículo de remolque.
13. **Accionador hidráulico** — Este accionador se activará en caso de rotura. El cable de seguridad debe conectarse al vehículo remolcador con una comba apropiada que activará el sistema si se afloja la conexión del acoplador.
14. **Caja de lubricación** — Esta caja está vacía cuando se envía de fábrica. Llénela con 11,35 litros (3 galones) de aceite de motor SAE 30 para la primera vez que se use. Compruebe también el punto de limpieza doble en la parte inferior de la caja de lubricación para ver si está bien apretado.
15. **Intercambiador de calor** — Reduce la temperatura del aceite hidráulico. El intercambiador extrae aceite del sistema hidráulico antes de dejar que circule de vuelta al depósito.

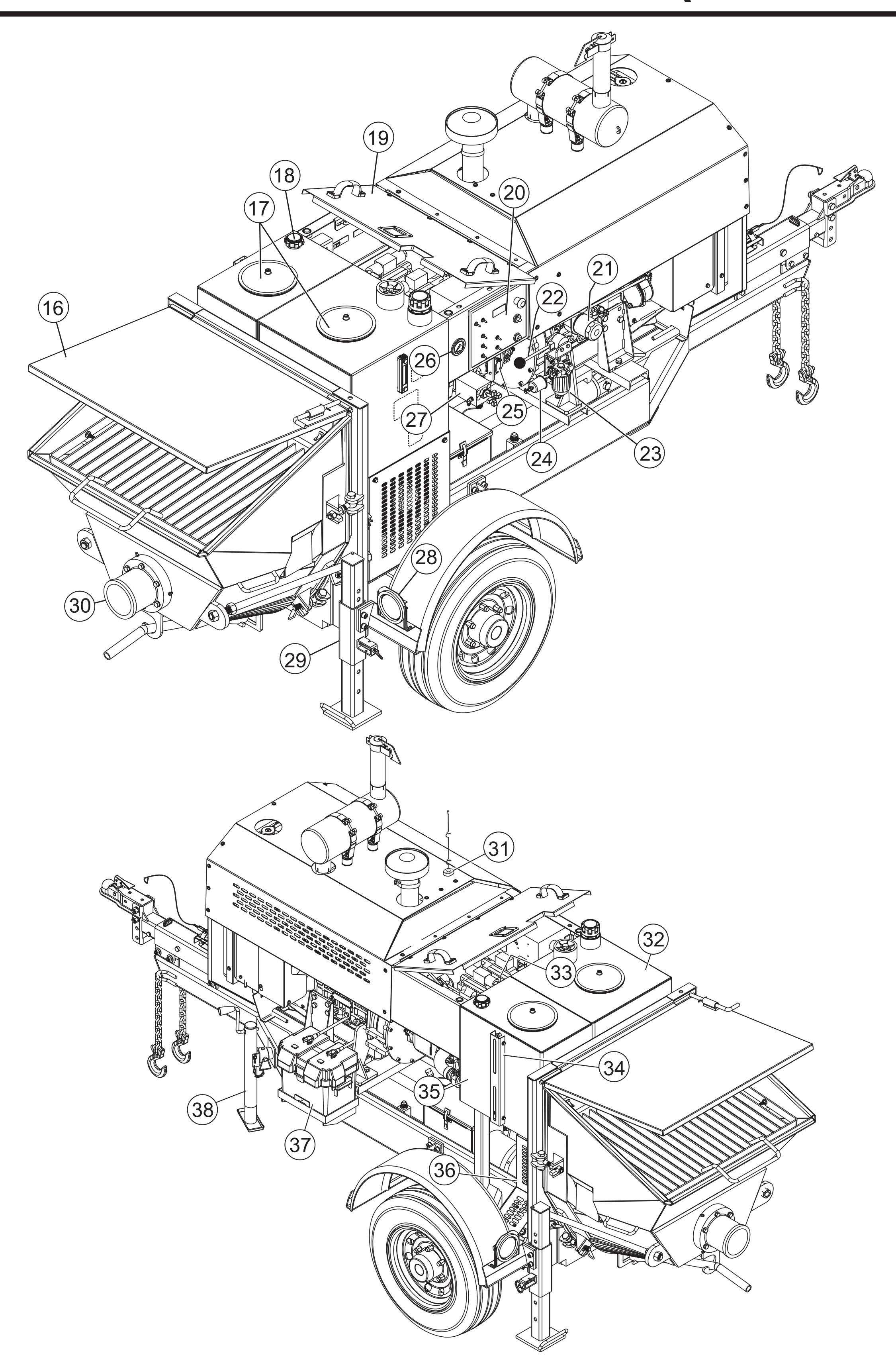


Figura 6. Componentes de la bomba 2

16. **Tolva y tapa** — Levante la tapa para llenar. Se echa hormigón de una hormigonera en esta tolva. La tolva puede contener 10 pies cúbicos de hormigón. **NO** ponga **NUNCA** las manos ni otras partes del cuerpo en la tolva.
17. **Cubierta de acceso del depósito de aceite hidráulico** — Quite esta cubierta para tener acceso al tanque de aceite hidráulico para su mantenimiento/limpieza.
18. **Tapa de combustible** — Quite esta tapa para agregar combustible. Llene con combustible diesel No. 2. **NO** llene de combustible hasta el máximo. Limpie cualquier derrame de combustible de inmediato.
19. **Puerta de acceso del múltiple** — Suelte el enganche y levante la puerta para tener acceso al bloque del múltiple hidráulico.
20. **Caja de control** — Contiene los componentes eléctricos necesarios para hacer funcionar la bomba. Vea las llamadas de los componentes en la sección de Componentes de la caja de control.
21. **Filtro de aceite** — Impide la entrada de suciedad y otros residuos en el motor. Efectúe el servicio en el filtro de aceite según se recomienda en la sección de mantenimiento de este manual.
22. **Palanca del acelerador del motor** — Controla la velocidad del motor. Para condiciones de carga (bombeo de hormigón) haga funcionar el motor **SIEMPRE** a la velocidad máxima.
23. **Filtro del separador de agua del combustible** — Impide la entrada de sedimentos, agua y otros residuos en el sistema de combustible. Efectúe el servicio en el filtro de combustible según se recomienda en la sección de mantenimiento de este manual.
24. **Filtro de combustible en serie** — Reemplace o limpie el filtro de combustible según se especifica en la sección de mantenimiento de este manual.
25. **Bomba hidráulica** — Esta unidad incorpora una bomba de pistones hidráulica de desplazamiento variable.
26. **Manómetro de bombeo** — Se usa para supervisar la presión en los cilindros de hormigón y el tubo de lanzadera.
27. **Perilla de control de volumen de embolada** — Se gira a la derecha/izquierda para aumentar o disminuir el número de emboladas por minuto de la bomba.
28. **Luces diurnas traseras** — Compruebe y asegúrese **SIEMPRE** de que funcionen correctamente las luces diurnas de los lados derecho e izquierdo antes de remolcar la bomba.
29. **Apoyo de gato del extremo de la bomba** — Use este apoyo de gato para sostener el extremo trasero de la bomba. **NO** lo use **NUNCA** en terrenos desiguales y compruebe siempre la firmeza del suelo.
30. **Salida de descarga de la tolva** — Conecte las mangueras o los tubos de acero al manguito de descarga para echar el hormigón.
31. **Antena de control por radio** — Ubicación de montaje para la antena de control por radio. Funciona junto con el control remoto de radio manual (opción).
32. **Depósito de aceite hidráulico** — Contiene 33 galones (125 litros) de aceite hidráulico.
33. **Bloque del múltiple hidráulico** — El bloque del múltiple que controla el caudal de presión hidráulica a los componentes requeridos para controlar la bomba.
34. **Protector de la línea de combustible/Medidor de combustible** — Proteja la tubería de combustible contra los daños. La línea (el tubo) de combustible sirve también como medidor de combustible. Para determinar cuándo el nivel de combustible está bajo, léelo en la línea de combustible.
35. **Tanque de combustible** — Contiene 16 galones (61 litros) de combustible diesel.
36. **Cilindro de lanzadera y protector** — El cilindro de lanzadera, sometido a presión, cizalla el hormigón al pasar del cilindro de hormigón a la línea de suministro durante la fase del ciclo. Mantenga SIEMPRE las manos alejadas del cilindro de lanzadera durante la operación.
37. **Batería** — Esta unidad usa una batería tipo +12 VCC. Lleve puestos SIEMPRE guantes y protectores para los ojos al manipular la batería.
38. **Apoyo de gato del extremo de remolque** — Use este apoyo de gato para nivelar y apoyar el extremo de remolque de la bomba.

COMPONENTES DEL TABLERO DE CONTROL DIGITAL

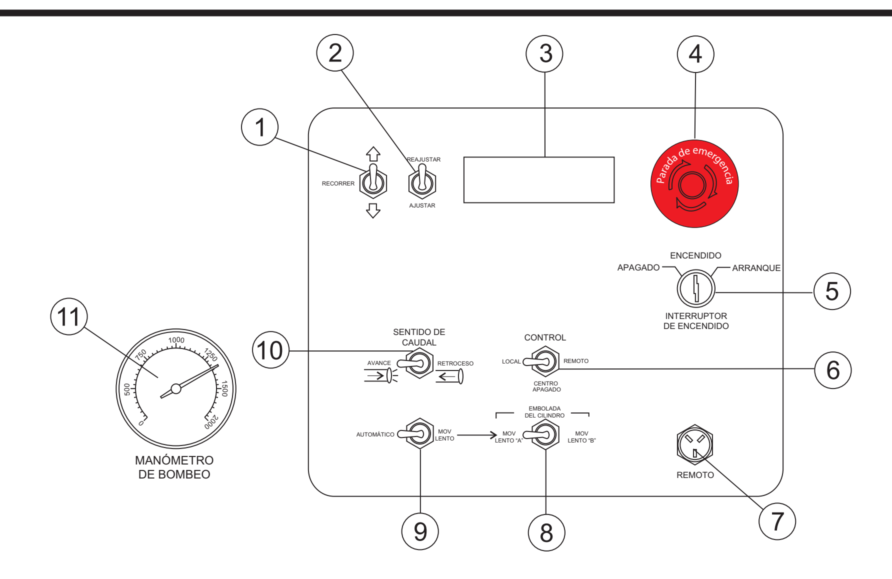


Figura 7. Componentes del tablero de control digital de la bomba

La Figura 7 muestra los componentes asociados con el tablero de control digital. A continuación se indica una descripción breve de cada componente

1. **Interruptor de recorrido** — Permite al operador recorrer las diversas pantallas de lectura.

2. **Interruptor de reajuste** — Permite al operador reajustar el contador de emboladas.

3. **Pantalla de lectura digital** — Muestra y supervisa las diversas funciones de la máquina.

4. **Botón de parada de emergencia** — Oprima el botón de parada de emergencia para detener la bomba en caso de emergencia. Gire la perilla a la izquierda para desconectar el botón de parada.

5. **Interruptor de encendido** — Introduzca la llave de encendido para arrancar el motor. Ponga la llave a la derecha a la posición ON (Encendido), y después siga girando a la derecha a la posición START (Arranque) y suelte. Para detener el motor gire la llave completamente a la izquierda a la posición de STOP (Parada).

6. **Interruptor de control de bombeo** — Este interruptor de 3 posiciones controla el bombeo de la bomba. La posición más a la ***derecha*** (REMOTE) se usa para la unidad de control remoto, la posición más a la ***izquierda*** (LOCAL) es para la operación de bombeo normal y la posición más ***central*** (CENTER OFF) impide el bombeo.

7. **Conector del cable remoto** — Inserte el cable de entrada del control remoto en este conector.

8. **Interruptor de movimiento lento del cilindro manual** — Este interruptor de 2 posiciones permite al operador mover lentamente de forma manual los cilindros para ayudar a despejar los bloques de material y se usa para probar la presión de bombeo (Vea el procedimiento de prueba de la sección del ***Procedimiento de arranque inicial*** de este manual).

   La posición más a la izquierda mueve lentamente el cilindro (A) y la posición más a la derecha mueve lentamente el cilindro (B).

9. **Interruptor de control de la carrera del cilindro** — Este interruptor de 2 posiciones controla la función de bombeo. La posición más a la ***izquierda*** (AUTOMATIC) (Automático) ajuste la bomba al ciclado automático. Fije el interruptor en esta posición para la operación de bombeo normal.

   La posición más a la ***derecha*** (JOG) (Movimiento lento) cambia la bomba del ***ciclado automático al manual***. Esto permite el ciclado manual de los cilindros del ***interruptor de movimiento lento del cilindro manual***.

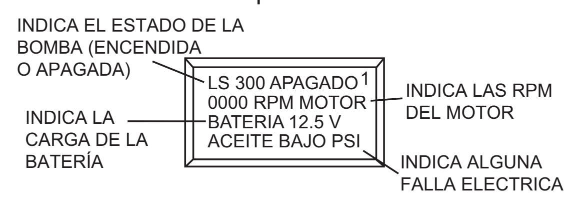
10. **Interruptor de control de sentido** — Este interruptor de 2 posiciones controla el sentido del caudal para cualquier mezcla en la bomba. La posición más a la ***izquierda*** fija el sentido de bombeo hacia adelante y la posición más a la derecha fija el sentido de bombeo en sentido inverso.

11. **Manómetro principal** — Este manómetro supervisa la presión del sistema mientras se bombea material. La presión nominal máxima es de 3100 PSI ± 50.

PANTALLA PRINCIPAL

Pantalla 1

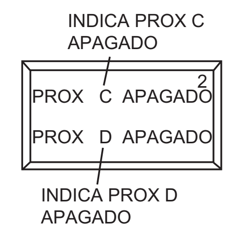
Indica las diversas modalidades de los ajustes del interruptor. Supervisa las rpm del motor - Velocidad de ralentí 900, velocidad alta 2350. Indicador de carga de la batería - Carga normal 13+ voltios. Indica el funcionamiento eléctrico defectuoso - Consulte la sección de resolución de problemas.



PANTALLAS SECUNDARIAS

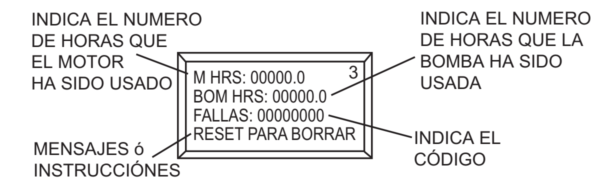
Pantalla 2

Muestra el estado de los interruptores de proximidad del cilindro de lanzadera.



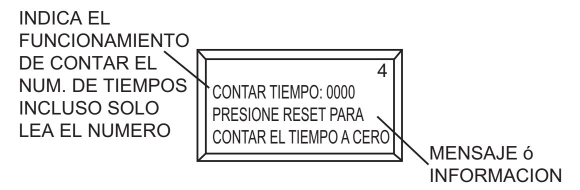
Pantalla 3

Muestra el número de horas de uso del motor y de la bomba y el número de fallas registrado por la bomba. Se pueden reajustar los tres indicadores a cero por medio del interruptor de **REAJUSTE** en el tablero de control.



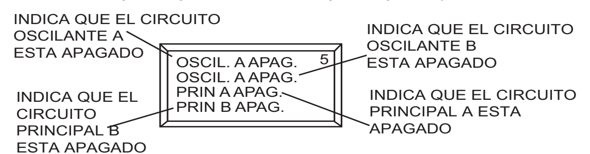
Pantalla 4

Muestra el número de emboladas producidas por los cilindros hidráulicos principales. Se puede reajustar este indicador a cero por medio del interruptor de **REAJUSTE** en el tablero de control.



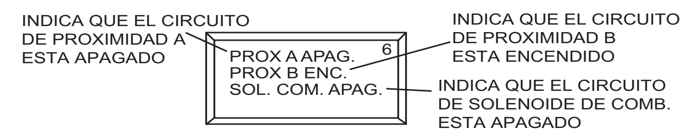
Pantalla 5

Muestra el estado ENCENDIDO/APAGADO de las señales eléctricas de los diversos solenoides de 12 voltios (circuito de giro A, circuito principal A, circuito principal B).



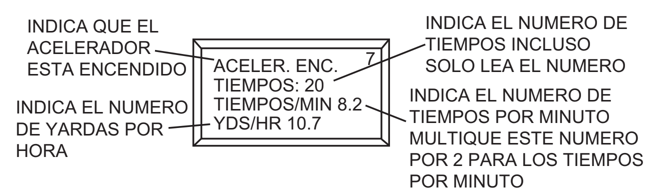
Pantalla 6

Muestra el estado ENCENDIDO/APAGADO de las señales eléctricas para el interruptor de proximidad A, interruptor de proximidad B, solenoide de combustible del motor y solenoide del descargador.



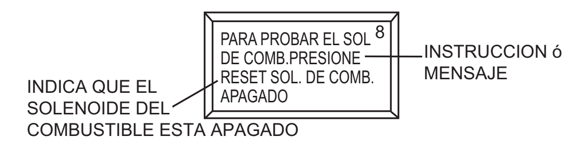
Pantalla 7

Muestra el número de emboladas de los cilindros hidráulicos principales y el caudal de producción. Se puede reajustar este indicador a cero por medio del interruptor de **REAJUSTE** del tablero de control.



Pantalla 8

Muestra el estado eléctrico del solenoide de combustible del motor. Para probar el estado del solenoide de 12 voltios, actívelo con el interruptor de **REAJUSTE** en el tablero de control.



Pantalla 9

Muestra el estado de comunicaciones del control remoto de radio (opcional). Para activar una nueva conexión de control remoto, use el interruptor de reajuste en el tablero de control.



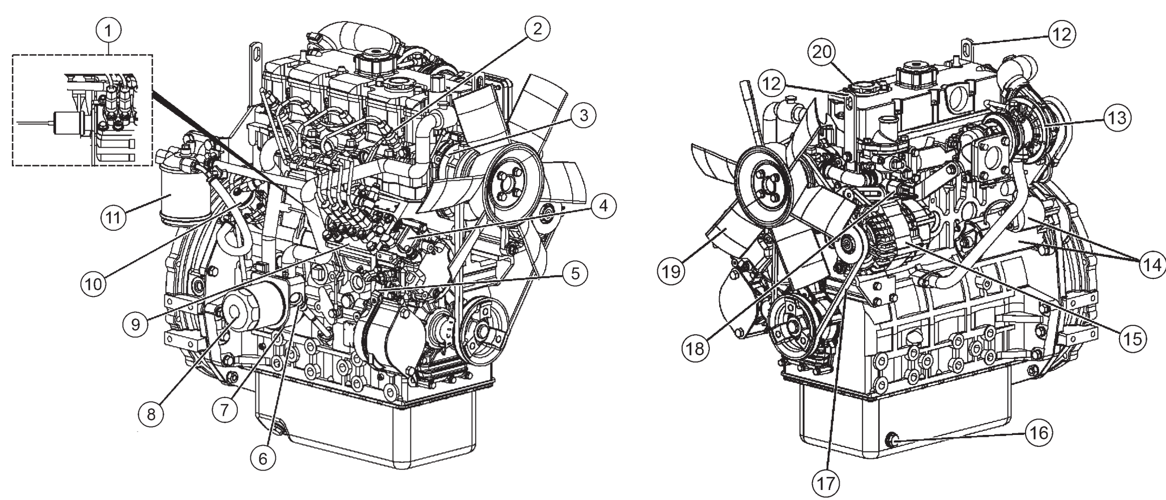
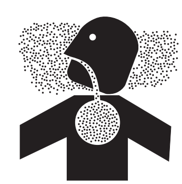


Figura 8. Componentes del motor diesel Perkins 404D-22TA

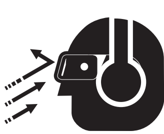
Se debe comprobar la lubricación apropiada del motor (Figura 8) y llenarlo de combustible antes de la operación. Consulte el manual del motor del fabricante para obtener las instrucciones y detalles de la operación y del servicio.

1. **Solenoide de corte de combustible** — Cuando está activado corta el suministro de combustible a los inyectores.
2. **Inyectores de combustible** — Boquilla por la cual se rocía combustible en una cámara de combustión.
3. **Bomba de agua** — Circula el caudal de refrigerante por el bloque del motor.
4. **Orificio y tapa del tubo de llenado de aceite inferior** — Quite esta tapa para agregar aceite de motor en el cárter.
5. **Palanca del acelerador del motor** — Controla la velocidad del motor. Para condiciones de carga (bombeo de hormigón) haga funcionar el motor SIEMPRE a la velocidad máxima.
6. **Varilla de medición** — Quite la varilla para determinar si está bajo el nivel de aceite de motor. Si está bajo, agregue aceite según se especifica en la Tabla 4.
7. **Enfriador del aceite de motor** — Mantiene enfriado el aceite del motor.
8. **Filtro de aceite** — Impide la entrada de suciedad y otros residuos en el motor. Efectúe el servicio en el filtro de aceite según se recomienda en la sección de mantenimiento de este manual.
9. **Bomba de inyección de combustible** — Proporciona un caudal de combustible igual al de los inyectores.
10. **Bomba de transferencia** — Aumenta ligeramente la presión de combustible antes de que éste se transfiera a la bomba principal.
11. **Filtro de aire principal** — Impide la entrada de suciedad y otros residuos en el sistema de combustible. Efectúe el servicio en el filtro de combustible según se recomienda en la sección de mantenimiento de este manual.
12. **Cáncamo de levantamiento delantero/trasero** — Cuando sea necesario levantar el motor, conecte una cinta o cadena de capacidad de levantamiento adecuada en estos puntos de levantamiento.
13. **Turboalimentador** — Proporciona aire de admisión a presión al cilindro por medio de una turbina activada por los gases de escape que hacen girar el soplador.
14. **Motor de arranque y solenoide** — Este motor usa un motor de arranque de 12 VCC, 2,7 kW (3,7 HP) con solenoide.
15. **Alternador** — Proporciona potencia al sistema eléctrico. Reemplace solamente por piezas de repuesto recomendadas por el fabricante.
16. **Tapón de drenaje del cárter** — Quite este tapón para drenar el aceite del motor del cárter del motor. Para obtener los mejores resultados, drene el aceite del motor cuando esté templado.
17. **Correa trapecial** — Esta correa, impulsada por el cigüeñal del motor durante la operación, impulsa la bomba de agua/ventilador así como el alternador.
18. **Interruptor de temperatura del refrigerante** — Cuando esté activado indica una temperatura alta del refrigerante.
19. **Aspas del ventilador** — Quite siempre la suciedad y los residuos de las aspas del ventilador para lograr un enfriamiento adecuado.
20. **Orificio y tapa de llenado de aceite superior** — Quite esta tapa para agregar aceite de motor en el cárter. Llene con el tipo de aceite recomendado según se especifica en la sección de mantenimiento de este manual.

ADVERTENCIA



No opere **NUNCA** la bomba en un área restringida o en una estructura de área cerrada que no proporciona un flujo libre de aire suficiente.



Lleve puesto **SIEMPRE** protectores para los ojos y oídos antes de operar la bomba.



NO opere **NUNCA** el motor de la bomba con el capó del motor quitado. Existe la posibilidad de que se enreden las manos, el cabello largo y la ropa en la correa trapecial, causando lesiones y daños corporales.

NO ponga **NUNCA** las manos ni los pies dentro de la tolva mientras el motor esté funcionando. Apague **SIEMPRE** el motor antes de efectuar cualquier tipo de servicio de mantenimiento en la bomba.

AVISO

Consulte las Figuras 5, 6 y 7 para obtener la ubicación de cualquier control o componente mencionado en esta sección.

Antes del arranque

1. Lea las instrucciones de seguridad al inicio del manual.
2. Limpie toda la bomba, quitando la suciedad y el polvo, particularmente la entrada de aire de enfriamiento al motor y el intercambiador de calor.
3. Compruebe el filtro de aire para ver si hay suciedad o polvo. Si está sucio el filtro de aire, reemplácelo por otro nuevo según sea necesario.
4. Compruebe el apriete de las tuercas y los pernos de sujeción.

Fuel Safety

PELIGRO

Manipule el combustible de manera segura. Los combustibles de motor son muy inflamables y puede ser peligrosos si no se manipulan debidamente. **NO** fume mientras reabastece de combustible. **NO** intente reabastecer la bomba si el motor está caliente o en marcha.

PELIGRO



El combustible diesel es muy inflamable y sus vapores pueden causar una explosión si se encienden. **NO** arranque el motor cerca de combustible o fluidos combustibles derramados. **NO** llene el tanque de combustible mientras el motor esté en marcha o caliente.

NO llene el tanque excesivamente, ya que el combustible derramado podría inflamarse si se pone en contacto con piezas del motor calientes o chispas del sistema de encendido. Almacene el combustible en recipientes aprobados, en áreas bien ventiladas y lejos de chispas y llamas. No use **NUNCA** combustible como agente de limpieza.

Comprobación de combustible

1. Compruebe el indicador de combustible (Figura 9) integrado en la tapa del tanque de combustible para determinar si el nivel de combustible del motor de la bomba es bajo.

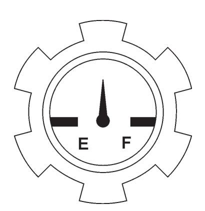


Figura 9. Medidor de la tapa de combustible

2. Si el nivel de combustible es bajo, quite la tapa de llenado de combustible y llene de combustible diesel No. 2 (Figura 10).

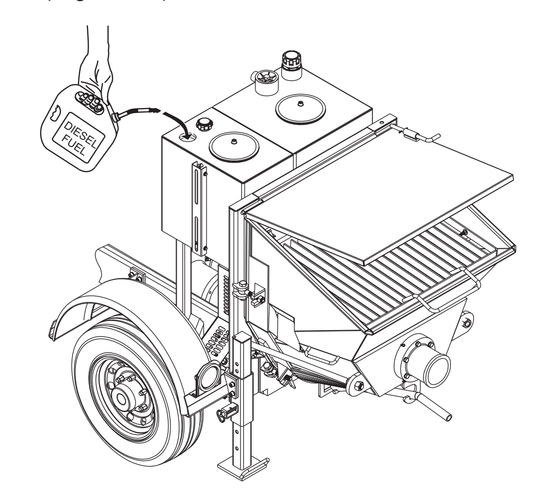


Figura 10. Adición de combustible diesel

Comprobación del aceite de motor

1. Asegúrese de que la bomba y el motor se coloquen en un terreno horizontal.
2. Quite la varilla de medición de nivel de aceite del motor de su portador (Figura 11).

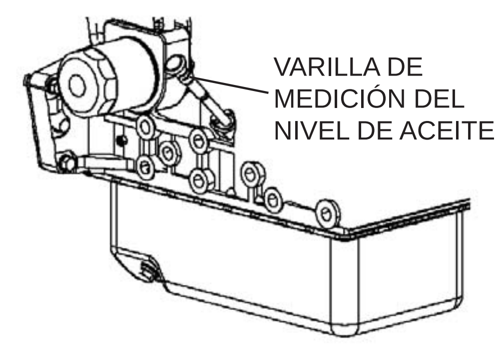


Figura 11. Ubicación de la varilla de medición del nivel de aceite del motor

3. Verifique que el nivel de aceite de motor (Figura 12) se mantenga entre las dos muescas en la varilla de medición.

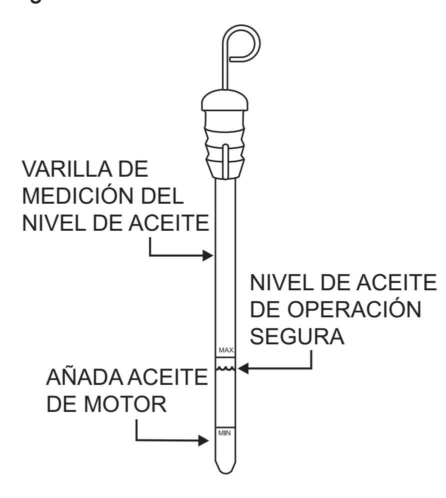
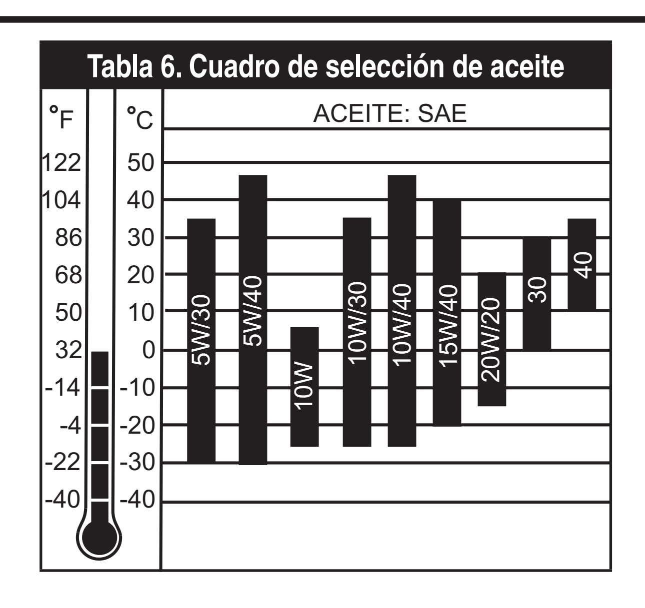


Figura 12. Nivel de aceite del motor (varilla de medición del nivel de aceite)

4. Si el aceite del motor de la bomba es bajo, llene el cárter del motor de aceite lubricante a través del agujero de llenado, pero NO lo llene en exceso.
5. El aceite indicado en la Tabla 6 se recomienda para asegurar un mejor rendimiento del motor. Use aceite de motor de clase CD o de grado superior.

Tabla 6. Cuadro de selección de aceite



Comprobación del aceite hidráulico

1. Determine si es bajo el nivel de aceite hidráulico al observar el nivel de aceite en su mirilla (Figura 13).

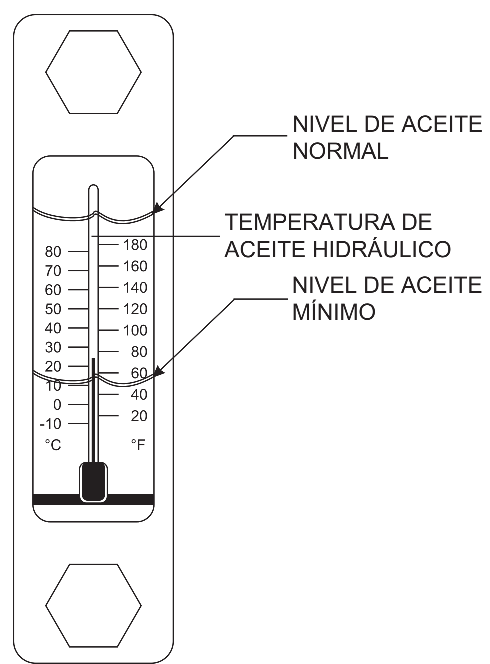


Figura 13. Mirilla del aceite hidráulico

2. Si el nivel de aceite hidráulico es bajo, quite la tapa del tanque de aceite hidráulico justo por encima de la mirilla (Figura 14) y agregue la cantidad correcta de aceite hidráulico para subir el nivel a uno normal para la operación segura. Use aceite Shell Tellus 68 ó Mobil DFE26.

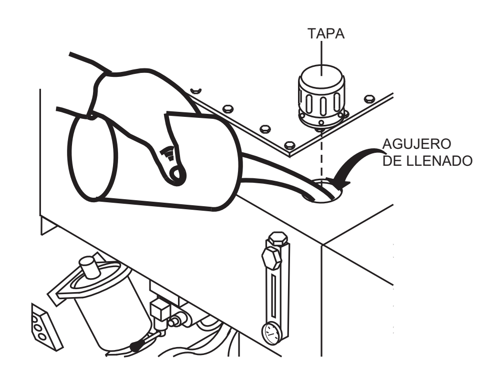


Figura 14. Adición de aceite hidráulico (agujero del tubo de llenado)

3. Compruebe el nivel de aceite en la caja de lubricación (Figura 15). Si es bajo, llene con hasta 3 galones de aceite de motor SAE 30 (Figura 14). Se debe comprobar el nivel de aceite a diario. Se debe efectuar el servicio en la caja de lubricación según se describe en la sección de mantenimiento.

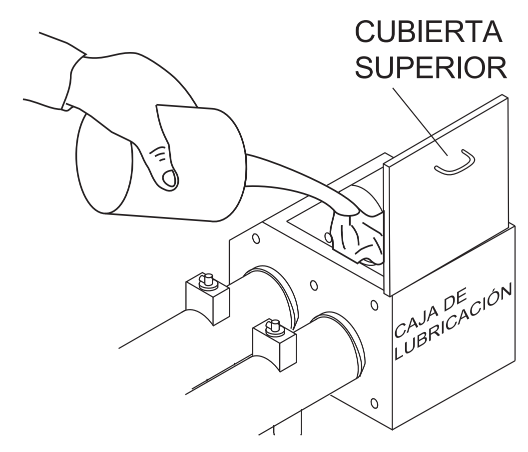


Figura 15. Llenado de la caja de lubricación

Ubicación de la bomba

1. Ponga la bomba en la mejor ubicación en la obra para bombear hormigón eficientemente.
2. Coloque la manguera en la distancia más corta posible.

Gatos estabilizadores traseros

> **ADVERTENCIA**
>
> **NO** ponga **NUNCA** los pies debajo del gato mientras opera.
>
> Repliegue **SIEMPRE** los gatos estabilizadores traseros antes de remolcar.
>
> Repliegue **SIEMPRE** los gatos estabilizadores antes de efectuar el servicio para aliviar la carga (presión de trabajo).

Para reducir las vibraciones y oscilaciones excesivas de la bomba, ajuste los estabilizadores traseros del modo siguiente:

1. Localice los gatos estabilizadores traseros derecho e izquierdo (Figura 16).

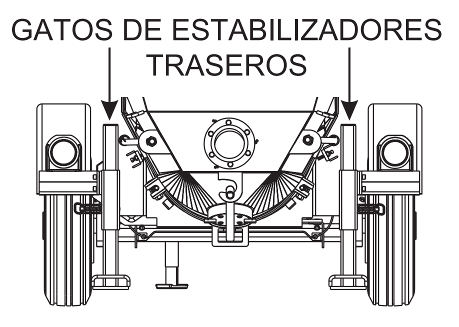


Figura 16. Localización de los gatos estabilizadores traseros

2. Quite el pasador de horquilla (Figura 17) del ojal del perno de la manija en T y después tire de ella para soltar el gato estabilizador.

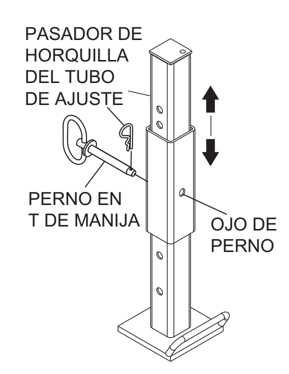


Figura 17. Gato estabilizador trasero

3. Coloque ambos gatos estabilizadores traseros en suelo firme (no suelto) horizontal (Figura 18).

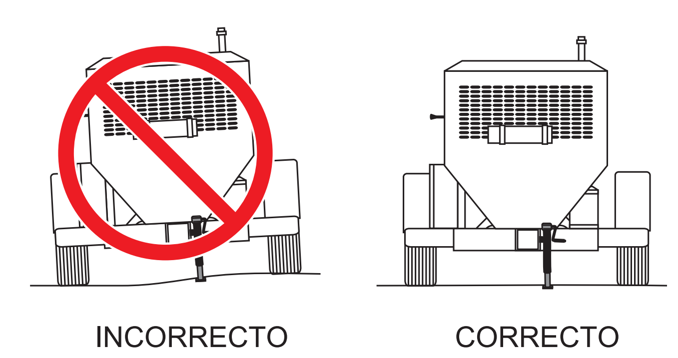


Figura 18. Despliegue del gato estabilizador trasero

4. Alinee el agujero del gato estabilizador con el agujero en el cuerpo del bastidor e inserte el perno de la manija en T.
5. Inserte el pasador de horquilla en el ojo del perno de la manija en T para trabar el gato estabilizador.

Procedimiento de arranque

⚠ ADVERTENCIA

NO intente operar esta bomba de hormigón hasta que se hayan leído y comprendido las secciones de seguridad, información general e inspección.

1. Localice el ***interruptor de parada de emergencia*** (Figura 19) en el ***tablero de control digital***. Gire el interruptor de parada de emergencia a la derecha y suéltelo (abra). Esto permitirá arrancar el motor.



Figura 19. Interruptor de parada de emergencia

AVISO

Si el ***interruptor de parada de emergencia*** está en la posición cerrada (**PARADA**) el motor no arrancará. Para arrancar el motor, asegúrese de que el interruptor de parada de emergencia esté en la posición **ABIERTA** (completamente desplegado).

2. Ponga el ***interruptor de control de carrera del cilindro*** en la posición **AUTOMÁTICA** (Figura 20).

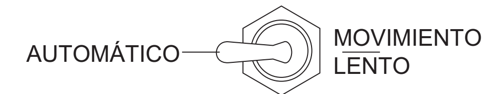


Figura 20. Interruptor de control de la carrera del cilindro (automático)

3. Ponga el ***interruptor de control de bombeo*** en la posición **CENTRAL APAGADA** (Figura 21) para el bombeo normal.



Figura 21. Interruptor de control de bombeo (APAGADO)

4. Ponga el ***interruptor de control de sentido*** en la posición de **AVANCE** (Figura 22).

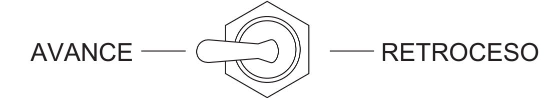


Figura 22. Interruptor de control de sentido (AVANCE)

5. Para arrancar el motor, inserte la llave de contacto (Figura 23) en el interruptor de encendido y gire la llave a la posición de **ENCENDIDO**.

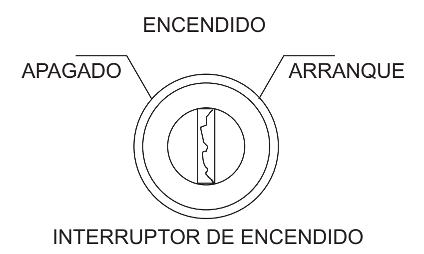


Figura 23. Interruptor de encendido

6. Cuando la llave de contacto está en la posición **ENCENDIDO**, la ***pantalla de lectura digital*** (principal) ciclará por 3 pantallas según se muestra en la Figura 24.

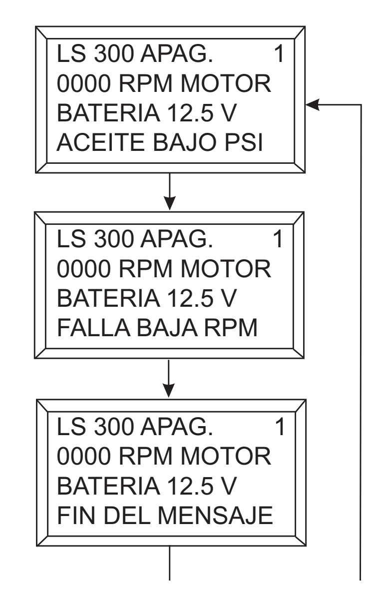


Figura 24. Pantalla principal (llave de contacto en ENCENDIDO)

7. Gire la llave a la posición de **ENCENDIDO** y escuche si arranca el motor. En tiempo cálido deje calentarse el motor durante 5 minutos. En tiempo frío, deje calentarse el motor durante 10 minutos.

Lubricación de la manguera

Antes de bombear, es necesario lubricar la manguera.

Este procedimiento impide la separación y los bloqueos en la manguera. Inspeccione las tuberías en todo momento para impedir problemas.

Antes de descargar hormigón en la tolva, se sugiere que se rocíen 3 a 4 galones de agua en la tolva, seguido por aproximadamente 5 galones de barros cremosos de cemento y agua (1/2 bolsa de cemento a 5 galones de agua).

AVISO

Una de las operaciones más críticas del colado es hacer que el hormigón circule por la manguera al comienzo del ciclo de bombeo.

Cebado de la bomba con mezcla de barros

Es **CRÍTICO** para la operación satisfactoria de una bomba de hormigón que el múltiple y todas las mangueras, los codos, las tuberías de suministro estén recubiertos con una película de lubricación **ANTES** de intentar bombear hormigón.

No preparar apropiadamente la bomba y el sistema producirá un "empacado seco" de hormigón, bloqueando el tubo de la válvula de lanzadera o la tubería de suministro.

1. Conecte todo el sistema de suministro a la bomba. Eche 5 galones de agua y una bolsa de cemento sin procesar en la tolva.
2. Ponga el ***interruptor de control de sentido*** en la posición de **INVERSIÓN** (Figura 25). Así se mezcla el agua y el cemento formando un barro.

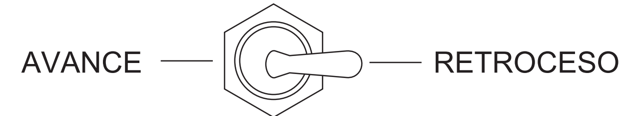
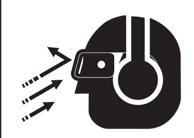


Figura 25. Interruptor de control de sentido (INVERSIÓN)

3. Mezcle los barros hasta lograr una consistencia de una pasta uniforme.
4. Coloque el primer camión hormigonera en la tolva. Compruebe el hormigón. **NO** descargue hormigón en la tolva en este momento.
5. Ponga el ***interruptor de control de sentido*** en la posición **ADELANTE** (Figura 22). Esto iniciará el caudal de barros a las mangueras.
6. Mantenga el caudal de barros hasta que se bombee casi todo. Sin embargo, asegúrese de que quede algo de barros en la tolva al comenzar a descargar hormigón del camión hormigonera.

Bombeo

ADVERTENCIA



Se **DEBEN** llevar puestos gafas de seguridad y protectores de oídos en todo momento al operar la bomba. De no seguir las pautas de seguridad se pueden provocar lesiones graves.

AVISO

La ubicación de la bomba y el tendido de la manguera bien planificados antes de comenzar una colada puede ahorrar movimientos subsiguientes durante el trabajo.

1. Ponga el ***interruptor de control de bombeo*** en la posición **LOCAL** (Figura 26) para la operación de bombeo normal.



Figura 26. Interruptor de control de bombeo (local)

2. Al mantener el ***interruptor de control de volumen*** (Figura 27) a la derecha se aumenta el volumen del bombeo a aproximadamente 10 emboladas por minuto. Al mantener el interruptor de control de volumen a la izquierda disminuirá el volumen de bombeo.

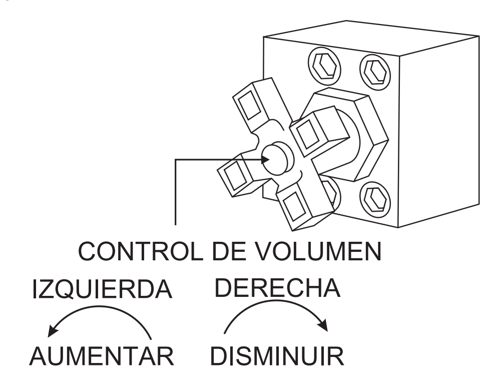


Figura 27. Interruptor de control de volumen

3. Se debe oír un sonido ***seco*** (carrera del cilindro). El sonido seco representa el número de emboladas por minuto (volumen) de la bomba.

4. Recorra la ***pantalla de lectura digital*** con el interruptor de recorrido para pasar a la pantalla 7 (Figura 28). Esta pantalla mostrará el volumen en emboladas por minuto.

```
ACELERAD.ENC.   7
TIEMPOS: 100
TIEMPOS/MIN 10.0
YDS/HR 0.0
```

Figura 28. Pantalla de emboladas por minuto

5. Deje ciclar la bomba hasta que la temperatura del aceite hidráulico (Figura 29) esté a aproximadamente 50 °F a 60 °F.

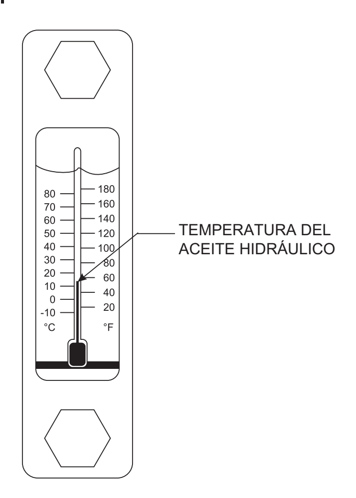


Figura 29. Medidor de temperatura del aceite hidráulico

6. Gire el interruptor de control de volumen (Figura 27) a la derecha para aumentar el volumen a aproximadamente 25-30 emboladas por minuto. Ponga el interruptor de control de bombeo en la posición de "**APAGADO**" central. Descargue lentamente el hormigón de la hormigonera en la tolva y llénela completamente.

   Ponga el interruptor de control de la bomba en la posición de bombeo "**ENCENDIDO**" local. Mantenga en marcha continua la bomba hasta que se descargue hormigón en el extremo del sistema de suministro. Si se para súbitamente la operación de bombeo sin descarga de hormigón de la manguera, puede haberse producido un bloqueo. Ponga de inmediato el interruptor en la posición "**APAGADO**". Consulte la sección Eliminación de un bloqueo de hormigón.

⚠ PRECAUCIÓN

BLOQUEO DE MANGUERAS Y LÍNEAS

Si se bloquean mangueras o tuberías por cualquier motivo, o si las tuberías están retorcidas al arrancar o durante el ciclo de bombeo, tal vez la presión de la bomba puede enderezar la torcedura o forzar la eliminación del bloqueo. Este aumento rápido de material podría hacer que las líneas se muevan violentamente o de una manera que puedan causar lesiones personales.

7. Es importante que una vez completado el procedimiento de barros, y fluye hormigón por la manguera, **NO** detenga la colada hasta que todos los barros salgan bombeados y el hormigón haya alcanzado el extremo de la manguera. El único momento de parar la bomba durante el procedimiento de cebado es si se produce un bloqueo.

8. Si es necesario reemplazar o agregar una sección del sistema de suministro, después del procedimiento de lubricación inicial, moje el área interior de la manguera, del tubo o del codo con 5 galones de agua por 25 pies de largo antes de agregarlo al sistema.

AVISO

Al bombear una distancia larga o bombear mezclas rígidas, se puede esperar una caída en volumen comparado con las tuberías más cortas y las mezclas más húmedas debido al cambio en la eficiencia y cavitación de la válvula.

Control remoto (opcional)

La bomba de hormigón LS300P tiene un control remoto. Si se desea, la bomba puede hacerse funcionar por medio de un receptor/transmisor (radio) o un método precableado, que utiliza un cable de alargamiento de 7,5 m (25 pies). Póngase en contacto con el departamento de ventas de MQ para pedir el control remoto.

Control remoto por radio

Instalación del conjunto de control remoto por radio

1. Quite los dos tornillos (Figura 30) del ***tablero de control digital*** que sujeta el panel delantero a la caja de control.

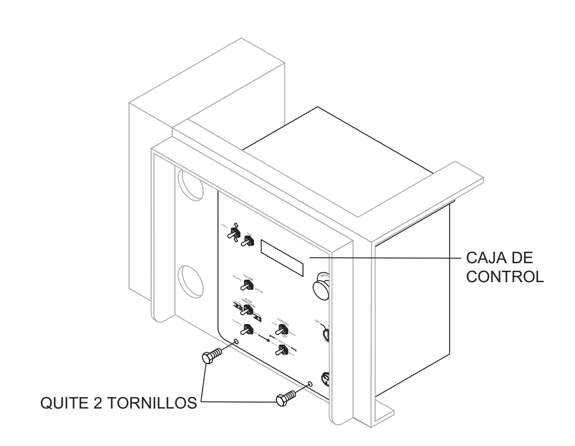


Figura 30. Retirada de la caja de control

2. Incline y tire lentamente hacia afuera del tablero de control y colóquelo sobre (Figura 31) la caja de control para acceder al interior de la caja.

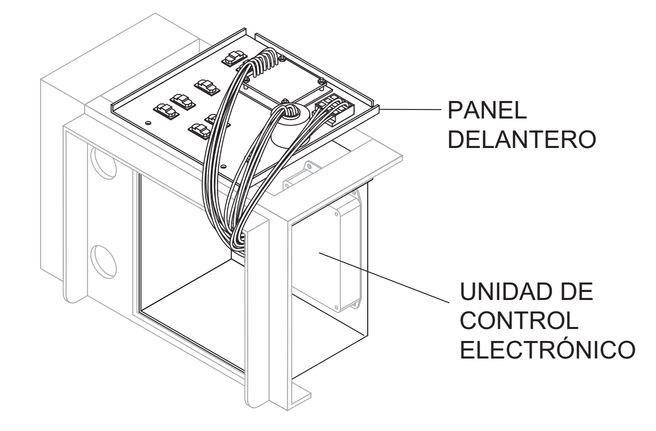


Figura 31. Extracción del tablero de control

3. Instale el módulo remoto inalámbrico (Figura 32) con los 2 tornillos y tuercas proporcionados en el interior del tablero de control. Conecte el conector trifilar del módulo remoto inalámbrico a la unidad de control electrónica.

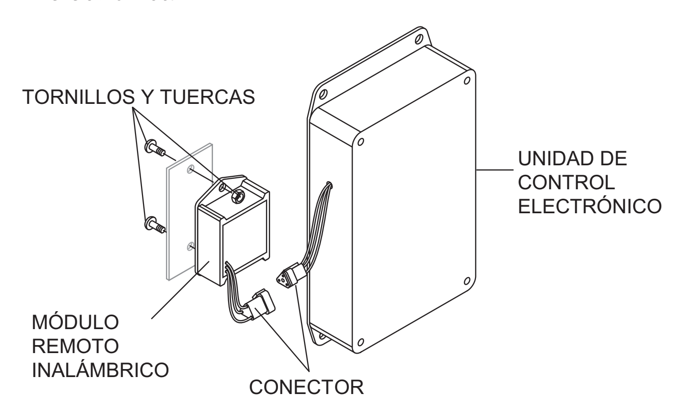


Figura 32. Instalación del módulo de control remoto

4. Reinstale el tablero de control y apriete los 2 tornillos de retención.

5. En la parte superior de la unidad, a la derecha de la caja de control (Figura 33), golpee con un martillo el disco removible del agujero e instale la antena remota.

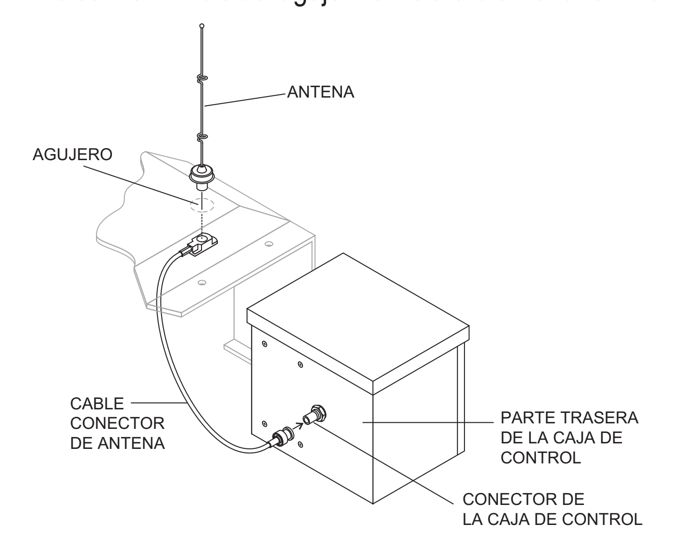


Figura 33. Instalación de la antena

6. Conecte el cable de la antena al conector de la parte trasera (Figura 33) de la caja de control.

Operación de los botones de control remoto de la radio

Antes de que se pueda usar el módulo portátil de control remoto, se debe poner el ***interruptor de control de bombeo*** en la caja de control en la posición **REMOTA** (Figura 34).

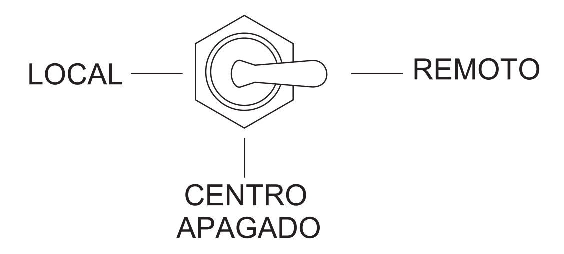


Figura 34. Interruptor de control de bombeo (remoto)

El módulo de control remoto por radio manual puede efectuar la operación de bombeo remoto (Figura 35).

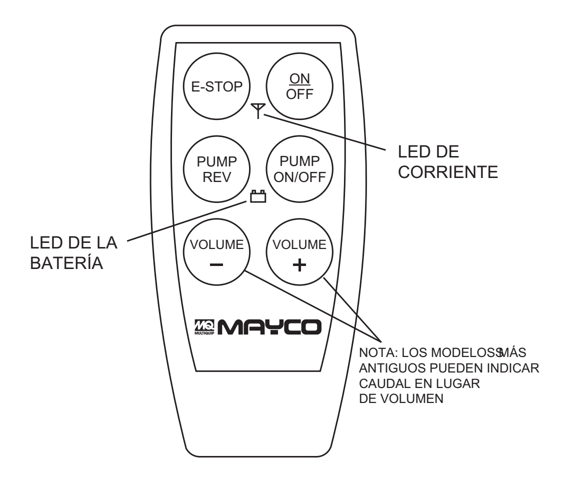


Figura 35. Control remoto por radio

Los botones en el módulo de control remoto portátil tienen las siguientes funciones:

- **ON/OFF** – Enciende o apaga el módulo. Cuando está encendido se iluminan las luces LED de color rojo. Si se ilumina de rojo el LED de la batería, es necesario cambiar la batería de 9 V.
- **E-STOP** – Apaga la bomba por completo en caso de emergencia.
- **PUMP ON/OFF** – Arranca y para el bombeo hacia adelante.
- **PUMP REV** – Invierte el bombeo momentáneamente.
- **VOLUME (+)** – Se usa para aumentar el volumen de bombeo.
- **VOLUME (-)** – Se usa para disminuir el volumen de bombeo.

Programación del control remoto por radio

Antes de comenzar la operación del ***control remoto por radio*** portátil, vaya a la Pantalla 9 de la ***pantalla de lectura digital:***

Pantalla 9

DIRECCION DEL RADIO 9
SIN RADIO
PRESIONE RESET
PARA NUEVA

1. Oprima el botón **ON/OFF** en el control remoto por radio (inalámbrico) para encender la corriente. Oprima sin soltar el interruptor **RESET**. Se mostrará ahora la pantalla.

Pantalla 9

DIRECCION DEL RADIO 9
ANALIZANDO
AHORA UNA NUEVA
TRANSMISORA

2. Después de 5 segundos, se mostrará la pantalla:

Pantalla 9

DIRECCION DEL RADIO 9
COMUNICANDO
PRESIONE RESET
PARA NUEVA

3. El módulo de control remoto manual está listo ahora para usar.

Operación del cable de control remoto (25 pies/7,5 m)

El cable de control remoto (Figura 36) tiene los siguientes controles:

- **Pump ON/OFF** – Inicia y detiene el bombeo en avance.
- **Pump REV** – Arranca el bombeo en retroceso.

Conecte el ***cable del control remoto*** (Figura 36) en el receptáculo etiquetado ***remoto*** ubicado en la parte delantera del tablero digital.

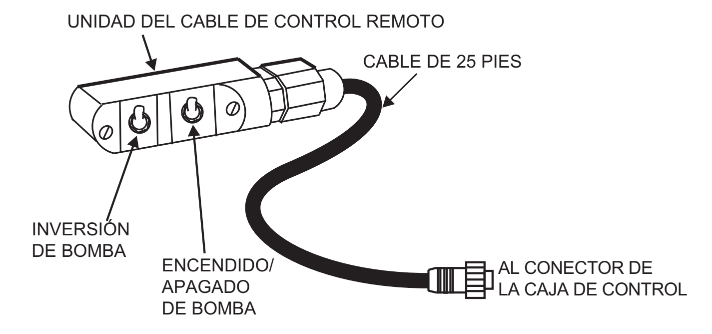


Figura 36. Cable del control remoto

Se debe ajustar el volumen nominal de bombeo antes de que se pueda usar el cable de control remoto.

1. Arranque la bomba según se describe en la sección de bombeo de este manual.
2. Ponga el ***interruptor de control de bombeo*** en la posición **LOCAL**.
3. Use el interruptor de control de volumen momentáneo para ajustar el volumen nominal de bombeo a las emboladas por minuto deseadas.
4. Una vez alcanzado el valor de bombeo deseado, ponga el ***interruptor de control de bombeo*** en la posición **REMOTA**.

Tabla 7. Inspección/Mantenimiento		10 horas DIARIAMENTE	250 horas	500 horas	1000 horas	OTROS
Motor	Compruebe los niveles de fluido del motor	X				
	Compruebe el filtro de aire	X				
	Compruebe el nivel de ácido de la batería	X				
	Compruebe la condición de la correa del ventilador	X				
	Compruebe si hay fugas	X				
	Compruebe si están aflojadas las piezas	X				
	Reemplace el aceite del motor y el filtro 1		X			
	Limpie el filtro de aire		X			
	Compruebe el filtro de combustible/Cubeta del separador de agua	X				
	Limpie el interior y el exterior de la unidad	X				
	Cambie el filtro de combustible			X		
	Limpie el radiador y compruebe el nivel de protección del refrigerante Nivel 2			X		
	Reemplace el elementos del filtro de aire 3			X		
	Compruebe todas las mangueras y abrazaderas 4				X	
	Limpie el interior del tanque de combustible				X	
	Compruebe la batería		X			
	Compruebe visualmente si hay fugas de aceite	X				
Bomba	Nivel de aceite hidráulico	X				
	Caja de lubricación	X				
	Reemplace el aceite hidráulico				X	
	Limpie los filtros hidráulicos					
	Engrase la manivela del eje de lanzadera	X				2 horas
	Engrase el cilindro de lanzadera					Mensualmente
	Compruebe la presión del sistema	X				
	Compruebe el apriete de la tornillería					Semanalmente
	Compruebe el anillo de desgaste de corte					Semanalmente
Remolque	Compruebe las luces de freno	X				
	Compruebe las condiciones de los neumáticos	X				
	Inspeccione los dispositivos/calcomanías de seguridad	X				
	Compruebe los cojinetes de las ruedas					6 meses
	Inspeccione el forro de los frenos					6 meses

*[1] Reemplace el aceite del motor y el filtro a las 100 horas, la primera vez solamente.

*[2] Añada “Aditivos de refrigerante complementarios (SCA)” para recargar el refrigerante del motor.

*[3] Reemplace el elemento de filtro de aire primario cuando el indicador de restricción indique un vacío de 625 mm (25 pulg H2O).

*[4] Si es necesario reemplazar una manguera de derivación de los gases de escape, asegúrese de que la inclinación de la manguera sea de al menos 1/2 pulg por pie, sin combas ni concavidades que puedan acumular humedad y aceite.

INSPECCIÓN GENERAL

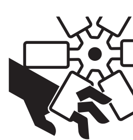
Antes de cada uso, se debe limpiar e inspeccionar la bomba para ver si hay deficiencias. Compruebe si hay tuercas, pernos u otros sujetadores aflojados, dañados o que falten. Compruebe también si hay fugas de combustible, aceite o refrigerante. Use la Tabla 7 como guía de mantenimiento general del **Lado del motor** (Consulte el manual de instrucciones del motor)



PRECAUCIÓN

Ciertas operaciones de mantenimiento o ajustes de la máquina requieren conocimientos y destrezas especializados. Si se intentan efectuar operaciones de mantenimiento o ajustes sin los conocimientos, las destrezas o la capacitación apropiadas se podrían provocar daños en el equipo o lesiones al personal. Si hay dudas, consulte con su distribuidor.

ADVERTENCIA



Los arranques por accidente pueden provocar lesiones graves o la muerte.



Ponga SIEMPRE el interruptor de ENCENDIDO/APAGADO en la posición de "APAGADO".



Desconecte y ponga a tierra los cables de las bujías y desconecte el cable negativo de la batería antes de efectuar el servicio.

ADVERTENCIA



Tal vez sea necesario hacer funcionar el motor para algunas operaciones de mantenimiento. Asegúrese de que el área de mantenimiento esté bien ventilada. Los gases de escape contienen monóxido de carbono venenoso que puede provocar desmayos y la **MUERTE**.

PRECAUCIÓN



Deje enfriarse **SIEMPRE** el motor antes de efectuar el servicio. No intente **NUNCA** ningún trabajo de mantenimiento en un motor caliente.

Filtro de aire con indicador de polvo

AVISO

No se debe cambiar el filtro de aire hasta que el indicador muestre "**RED**" (rojo). Deseche el filtro de aire viejo. No puede limpiarse ni volver a utilizarse.

Este indicador (Figura 37) está conectado al filtro de aire. Cuando el elemento del filtro de aire está taponado, la restricción de aire aumenta y la señal del indicador de polvo indica **RED**, lo que significa que es necesario cambiar o efectuar el servicio del elemento. Después de cambiar el elemento de aire, oprima el botón del indicador de polvo para reajustar el indicador.

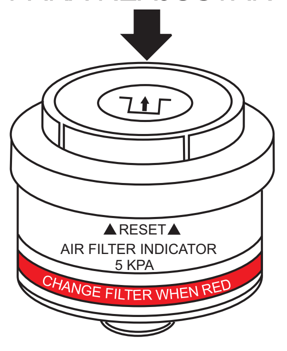
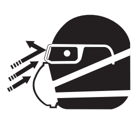


Figura 37. Indicador de servicio del filtro de aire

Filtro de aire (250 horas)

Este motor diesel de Perkins está equipado con un elemento de filtro de aire de papel de alta densidad (Figura 38). Este filtro de aire puede tener un elemento ***interior*** (opción) que se usa como filtro de reserva en caso de que se dañe el elemento ***principal***.

PRECAUCIÓN



Lleve puestos equipos de protección como gafas de seguridad o protectores de cara y máscaras contra polvo o respiradores aprobados al limpiar los filtros de aire con aire comprimido.

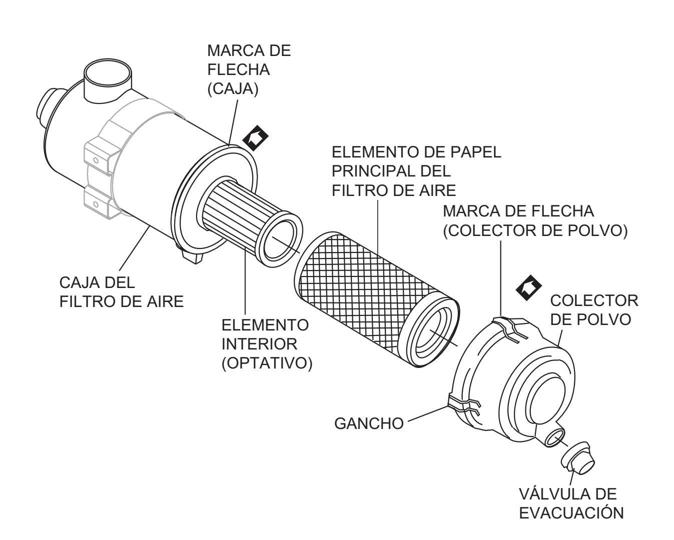


Figura 38. Filtro de aire

1. Desenganche los enganches ubicados a cada lado de la bandeja de polvo del filtro de aire y quite la bandeja.
2. Quite el elemento del filtro de aire.
3. Compruebe el filtro de aire a diario o antes de arrancar el motor.
4. Compruebe si hay una gran acumulación de suciedad y residuos, o componentes aflojados o dañados y corríjalo.

AVISO

Si se hace funcionar el motor con componentes del filtro de aire aflojados o dañados, se podría permitir la entrada de aire sin filtrar en el motor provocando el desgaste prematuro y la falla.

5. Para limpiar el elemento principal (filtro de aire de papel) según se indica en la (Figura 39), golpee el elemento del filtro varias veces sobre una superficie dura para quitar la suciedad, o sople aire comprimido (no se debe exceder 30 psi (207 kPa, 2,1 kgf/cm2) por el elemento del filtro desde la parte interior hacia el exterior.



Figura 39. Limpieza del elemento del filtro de aire de papel

AVISO

NO use una presión de aire excesiva o se dañará el elemento del filtro de aire de papel y será necesario reemplazarlo.

6. Reemplace el elemento si está dañado o excesivamente sucio.
7. Limpie el interior de la bandeja de polvo.
8. Vuelva a instalar el elemento o el antefiltro, si lo tiene, sobre el elemento del filtro de aire de papel.
9. Vuelva a instalar la bandeja de polvo del filtro de aire y fije los enganches.

AVISO

NO haga funcionar el motor con el filtro de aire quitado o sin un elemento.

Comprobación del aceite del motor (a diario)

1. Al comprobar o agregar aceite, coloque la máquina de modo que el motor quede horizontal.
2. Quite la varilla de medición del nivel de aceite del motor de su portador.
3. Determine si está bajo el nivel de aceite de motor. El nivel de aceite debe estar entre los límites inferior e superior (Figura 40) de la varilla de medición.

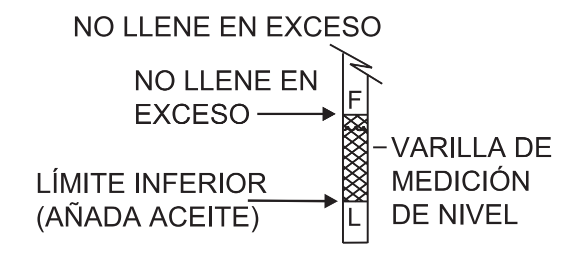
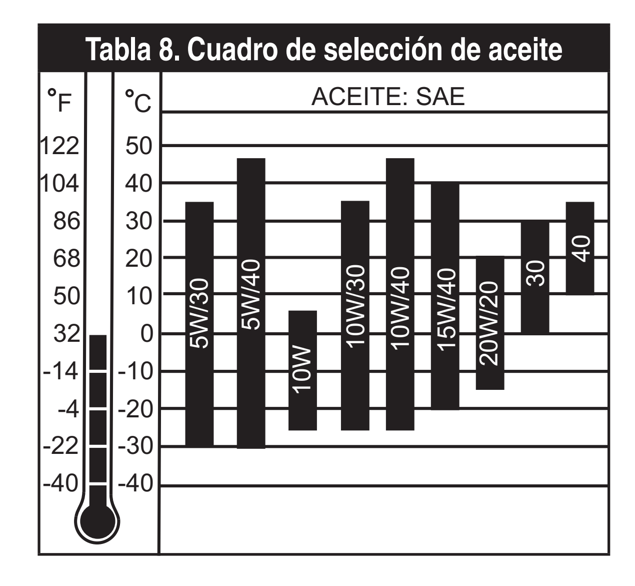


Figura 40. Nivel de aceite del motor de la varilla de medición

4. Si está bajo el nivel de aceite, agregue la cantidad correcta de aceite de motor para subirlo a un nivel normal y seguro (Vea los Grados de viscosidad recomendados, Tabla 8).
5. Deje suficiente tiempo para que el aceite agregado llegue a la bandeja de aceite antes de volver a comprobar.

Tabla 8. Cuadro de selección de aceite



Cambio del aceite de motor y el filtro

Cambie el aceite de motor y el filtro después de las primeras 50 horas de uso y después de cada 6 meses o 250 horas. Consulte la Tabla 8 para obtener la viscosidad de aceite recomendada.

1. Prepare un colector de aceite de desecho en que se pueda drenar el aceite.
2. Quite la tapa de llenado de aceite mientras drena el aceite para drenar fácilmente el motor.

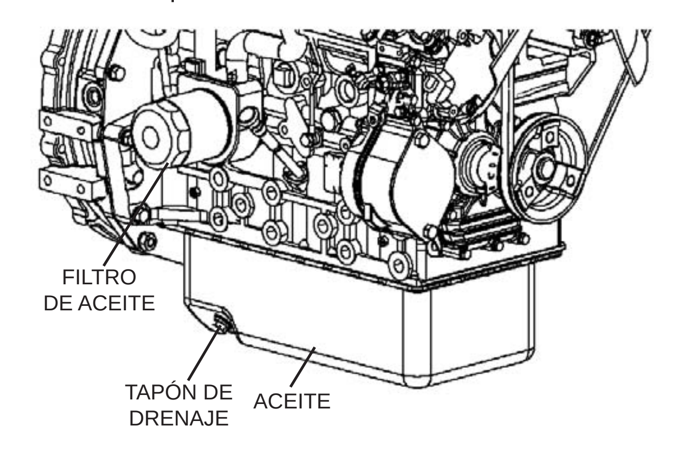


Figura 41. Componentes de servicio del aceite

3. Quite el tapón de drenaje (Figura 41) para drenar el aceite.
4. Después de drenarse suficientemente el aceite, apriete firmemente el tapón de drenaje.
5. Use una llave para filtros y gire el filtro de aceite a la izquierda para quitarlo.
6. Limpie la superficie de sellado del motor donde se monta el filtro.
7. Unte el sello del nuevo filtro de aceite con aceite de motor limpio. Instale el nuevo filtro primero con la mano hasta que haga contacto con la superficie de sellado del motor. Apriételo otros 3/4 de vuelta usando la llave para filtros.
8. Llene el cárter del motor con aceite detergente de alta calidad clasificado como "Para servicio CF ó CF-4". Llene hasta el límite superior de la varilla de medición. **NO** llene en exceso. La capacidad de aceite del cárter con el filtro de aceite de repuesto es de 1,5 gal (7 litros).
9. Haga funcionar el motor brevemente durante varios minutos. Observe si hay fugas de aceite. Apague el motor y déjelo reposar durante varios minutos. Agregue aceite hasta el límite superior en la varilla de medición.

10. Asegúrese de untar el sello (Figura 42) del nuevo filtro de aire con aceite de motor limpio.

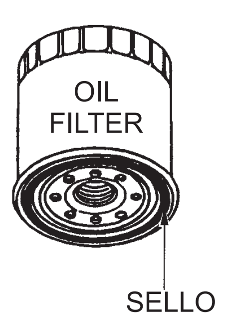


Figura 42. Filtro/Sello de aceite

Radiador/Sistema de enfriamiento

REFRIGERANTE (ANTICONGELANTE/ REFRIGERANTE DE VERANO/AGUA)

PERKINS recomienda el uso de anticongelante/refrigerante de verano en sus motores, que se puede comprar en forma concentrada (para mezclar con el 50% de agua desmineralizada) o prediluido. Consulte el **manual del propietario del motor PERKINS** para obtener más detalles.

ADVERTENCIA



Si se agrega refrigerante/mezcla de anticongelante en el radiador, **NO** quite la tapa del radiador hasta que se haya enfriado completamente la unidad. Existe la posibilidad de que el refrigerante esté **caliente**, lo que puede provocar quemaduras graves.

La adición diaria de refrigerante se hace a través del radiador. Al agregar refrigerante al radiador, **NO** quite la tapa del radiador hasta que se haya enfriado completamente la unidad. La capacidad de refrigerante es de 4,5 galones (17 litros).

Operación a temperaturas de congelación

Al operar en tiempo de congelación, asegúrese de que se haya agregado la cantidad correcta de anticongelante Tabla 9.

Tabla 9. Temperaturas de operación del anticongelante

% de vol de anticongelante	Punto de congelación		Punto de ebullición	
	°C	°F	°C	°F
50	-37	-34	108	226

Mantenimiento del radiador

1. Compruebe si hay fugas en el radiador que indiquen la presencia de corrosión o daños.
2. Compruebe el nivel de refrigerante a diario. Agregue refrigerante hasta el máximo según sea necesario. Use siempre el refrigerante/anticongelante recomendado. Use las relaciones de mezcla especificadas por el fabricante de refrigerante/anticongelante o la (Tabla 9). Reemplace el refrigerante/anticongelante al menos una vez al año.
3. Compruebe si hay fatiga o grietas en las mangueras del radiador. Reemplace cualquier manguera defectuosa de inmediato.
4. Compruebe el sello de la tapa del radiador y reemplácelo según sea necesario.
5. Quite soplando cualquier suciedad o polvo de las aletas y del radiador con aire comprimido a 28 psi (193 kPa) o menos (Tabla 9). Tenga cuidado de no dañar las aletas con el aire comprimido.

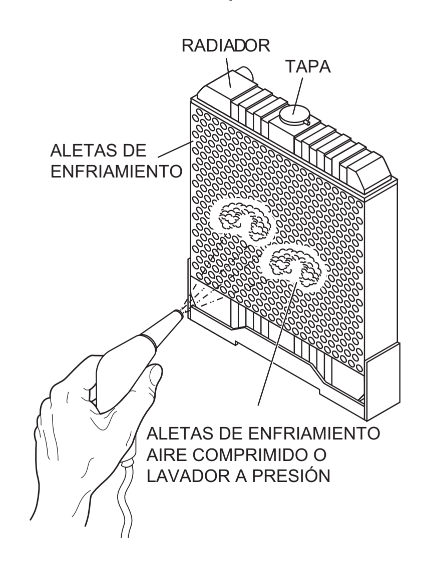


Figura 43. Limpieza del radiador

AVISO

No use **NUNCA** agua o aire comprimido a alta presión a más de 28 psi (193 kPa) o un cepillo de alambre para limpiar las aletas del radiador. Las aletas del radiador se dañan con facilidad.

6. Si hay una gran cantidad de contaminación en las aletas, use detergente para limpiarlas y enjuáguelas bien con agua corriente.

Filtro de combustible

1. Reemplace el filtro de combustible secundario (Figura 44) cada 800 horas. Consulte el manual del motor para obtener los detalles específicos para realizar esta operación.

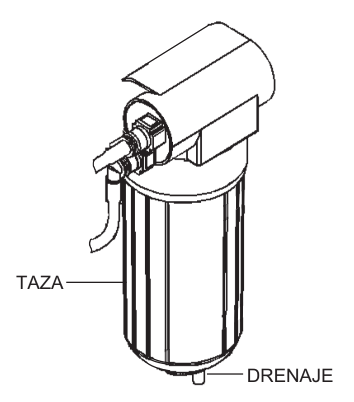


Figura 44. Filtro de combustible

Filtro primario del separador de combustible/agua

1. Inspeccione a diario el separador de agua del filtro de combustible. Si el filtro de combustible/separador de agua(Figura 45) ha acumulado una cantidad significativa de agua y sedimentos en el fondo de la cubeta, debe drenarse.

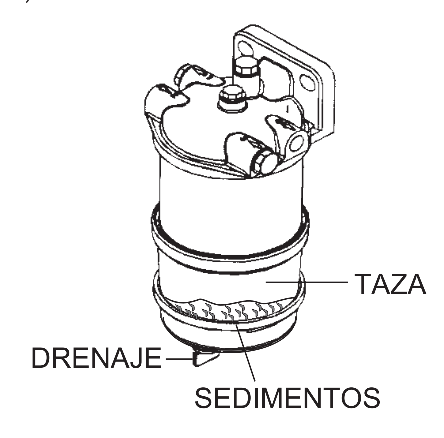


Figura 45. Separador de agua del combustible

2. Para eliminar el agua y los sedimentos de la cubeta, ponga cualquier válvula de combustible en la posición **OFF** (Cerrada) y desatornille la cubeta de la base.

3. Eche el contenido de la cubeta en un recipiente de seguridad. Enjuague la cubeta con un detergente suave y vuelva a conectar la cubeta en la base.

4. Vuelva a poner las válvulas de combustible en la posición **ON** (Abierta).

Filtro de combustible en serie

Reemplace el filtro de combustible en serie del motor (Figura 46) cada año o 300 horas.

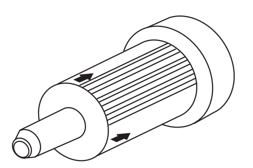


Figura 46. Filtro de combustible en serie

Tuberías de aceite y combustible

1. Compruebe las tuberías de aceite y combustible y las conexiones con regularidad para ver si hay fugas o daños. Repárelas o reemplácelas según sea necesario.

2. Reemplace las tuberías de aceite y combustible cada dos años para mantener el rendimiento y la flexibilidad de la tubería.

CORREA TRAPECIAL

Examine visualmente la correa trapecial (Figura 47) y determine si está llena de grietas minúsculas, está deshilachada, faltan trocitos de caucho, se está pelando o está dañada de otra manera.

Además, examine la correa y determine si está ***empapada en aceite*** o ***"vitrificada"*** (aspecto brillante y endurecido en los lados de la correa). Cualquiera de estas dos condiciones puede hacer que la correa funcione a altas temperaturas, lo que puede debilitarla y aumentar el peligro de que se rompa.

Si la correa trapecial muestra cualquiera de las condiciones de desgaste de arriba, reemplácela de inmediato.

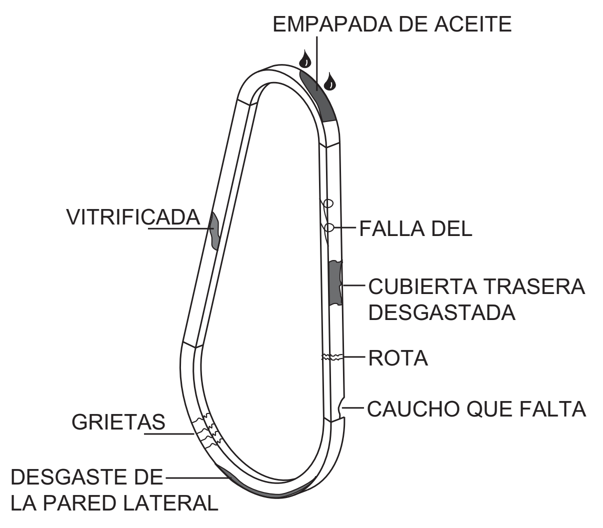
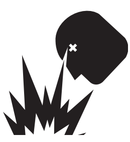


Figura 47. Inspección de la correa de impulsión

Mantenimiento de la batería

PELIGRO

Use todas las precauciones de seguridad especificadas por el fabricante de la batería al trabajar con la batería.



Gas inflamable explosivo. (produce hidrógeno al cargarse o durante la operación). Mantenga el área alrededor de la batería bien ventilada y alejada de las fuentes de inflamación.



El electrólito de batería contiene un producto químico corrosivo y tóxico (ácido sulfúrico diluido). Evite el contacto con los ojos o la piel.



Descarga eléctrica o incendio debido a un cortocircuito eléctrico. Desconecte los cables de la batería antes de inspeccionar el sistema eléctrico y no haga nunca "salten chispas" en los terminales de la batería para probar si hay una carga.

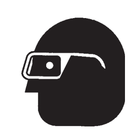
La manipulación indebida de la batería acorta su vida útil de la batería y aumenta el costo del mantenimiento. Al manipular la batería, haga lo siguiente:

- Tenga cuidado de no dejar que el electrólito de la batería se ponga en contacto con el cuerpo o la ropa.
- Lleve puestos **SIEMPRE** protectores para los ojos y guantes de caucho, ya que la batería contiene ácido sulfúrico que quema la piel y destroza la ropa.

PRECAUCIÓN

Seguridad de la batería

Lleve puestas gafas de seguridad o una máscara para la cara, ropa protectora y guantes de caucho al trabajar con la batería.

- Compruebe **SIEMPRE** periódicamente los terminales de la batería para asegurarse de que estén en buenas condiciones.
- Use un cepillo de alambre o papel de lija para limpiar los terminales de la batería.
- Compruebe la batería **SIEMPRE** para ver si hay grietas u otros daños. Si aparecen manchas blancas dentro de la batería o si se ha acumulado una pasta en el fondo, reemplace la batería.
- **NO** intente **NUNCA** cargar una batería congelada. La batería puede estallar a menos que se la deje descongelar primero.
- Si la bomba no va a funcionar durante un tiempo largo, almacénela en un lugar fresco y seco y compruebe el nivel de la carga de la batería cada mes para mantener el rendimiento de la batería.
- Compruebe la batería con regularidad y asegúrese de que cada nivel de electrólito esté en la parte inferior de la cavidad de ventilación (Figura 48). Si es necesario, agregue solamente agua destilada en un área bien ventilada. No opere ni recargue sin suficiente fluido en la batería.

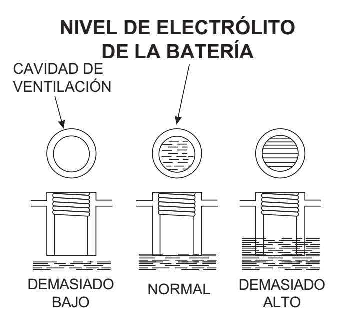
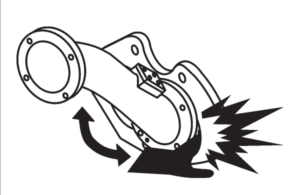


Figura 48. Niveles de electrólito de la batería

Limpieza de la bomba y del sistema de suministro

PELIGRO

PELIGRO DE AMPUTACIÓN



Durante el mantenimiento de rutina o al quitar un bloqueo de material, será necesario que introduzca la mano en los cilindros de hormigón o cerca del tubo de lanzadera. Corre un ***gran riesgo*** de lesión o **AMPUTACIÓN** si el motor está en marcha o si hay presión en el sistema hidráulico.

Antes de realizar cualquier tarea de mantenimiento en la bomba, siga los procedimientos de etiquetado/bloqueo descritos. Pare el motor al poner el interruptor de encendido en apagado y saque la llave del motor de arranque.

Ponga una etiqueta **DO NOT OPERATE (NO OPERAR)** sobre el interruptor y desconecte la batería. La lectura de presión en el manómetro **DEBE** indicar ***cero***.

La limpieza de la bomba es una operación muy importante porque determina cómo bombeará la máquina la próxima vez que se use.

AVISO

NO use **NUNCA** ácido muriático para limpiar la bomba. El ácido disolverá el cromado del interior del cilindro de material y las varillas del cilindro hidráulico principal.

Al final de cada colada, o debido a las demoras largas durante una colada, se debe limpiar bien la bomba y el sistema de suministro retirando todo el hormigón.

1. Siga el procedimiento de operación de ***eliminación de un bloqueo de hormigón*** para asegurarse de que no haya ninguna obstrucción en la manguera o la tubería o en el tubo de lanzadera. Si existe una obstrucción, elimínela.
2. Bombee hormigón hasta que se pueda ver la abertura de la entrada del cilindro de hormigón en la tolva.
3. Pare la bomba.
4. Desconecte con cuidado la primera articulación de la manguera en el codo de descarga del tubo de lanzadera.
5. Agregue agua a la tolva. Bombee y enjuague con agua para limpiar toda la tolva, el tubo de lanzadera y el codo de descarga.
6. Recoja 12 pulg (30 cm) de hormigón del extremo de entrada de la manguera de suministro. Enrosque una esponja de 6 pulg (15 cm) x 6 pulg (15 cm) x 8 pulg (20 cm) en el extremo del primer tramo de la manguera. Vuelva a conectar la manguera al codo de descarga.
7. Lleve la tolva de agua. Bombee hasta que salgan la esponja y agua limpia por el extremo de descarga de la manguera y el sistema de la tubería.
8. Cuando la bomba se ha usado para bombear hormigón de aditivos o mezclas con un contenido alto de finos (60% o más de arena) habrá una tendencia a que se acumule el hormigón endurecido en la superficie interior del tubo de lanzadera. Por lo tanto, al final de cada colada, después de limpiarse la bomba y el sistema y apagarse el motor, quite el hormigón restante.
9. Use solamente un gancho de limpiezas de 2,5 pulg de diámetro al volver a bombear en el camión de mezcla lista. Use una cadena de seguridad para sujetar el gancho de limpieza en alguna parte maciza de la hormigonera para impedir que salte el gancho del tambor. Haga funcionar la bomba a 6 emboladas por minuto de velocidad máxima.

Mantenimiento del sistema de aceite hidráulico

Esta bomba Mayco está equipada con un filtro hidráulico de retorno en el tanque con un filtro limpiable de 10 micras. El elemento se ha diseñado para eliminar todas las partículas suficientemente grandes como para causar desgaste y averías en el trabajo. En condiciones normales, recomendamos el reemplazo cada 6 meses.

El factor más importante que hay que tener en mente es el efecto de las bajas temperaturas en el aceite hidráulico. La viscosidad (el espesor) del aceite hidráulico será mucho mayor.

Haga funcionar la máquina **SIEMPRE** hasta que la temperatura del aceite alcance un mínimo de 50 °F antes de bombear. Se producirán daños en la bomba de pistones principal si se cicla la máquina demasiado rápidamente antes de que la temperatura del aceite alcance un mínimo de 50 °F. Cicle la máquina a 6-8 emboladas por minuto a una aceleración de aproximadamente 1/3.

En zonas donde las temperaturas suelen ser menores que 50 °F, use aceite Shell Oil Tellus 46 (o equivalente). Si no se siguen los pasos de arriba se pueden producir daños importantes en la bomba de pitones axiales principal.

1. Al cambiar el aceite hidráulico o rellenar el depósito (capacidad de 50 gal/189 litros), use solamente el siguiente tipo de aceite.

- Shell Oil Tellius 46
- Mobil DFE 26
- Texaco Rand HDC

AVISO

¡NO mezcle marcas de aceite! Esto puede deteriorar la calidad.

2. Se deben engrasar los siguientes componentes a diario o cada hora si es necesario:

- Cilindros hidráulicos principales (2 graseras)
- Buje del eje de giro (1 grasera)
- Cilindro de lanzadera (2 graseras, superior e inferior)
- Niple de descarga (3 graseras)
- Opción de estabilizadores (2 graseras)

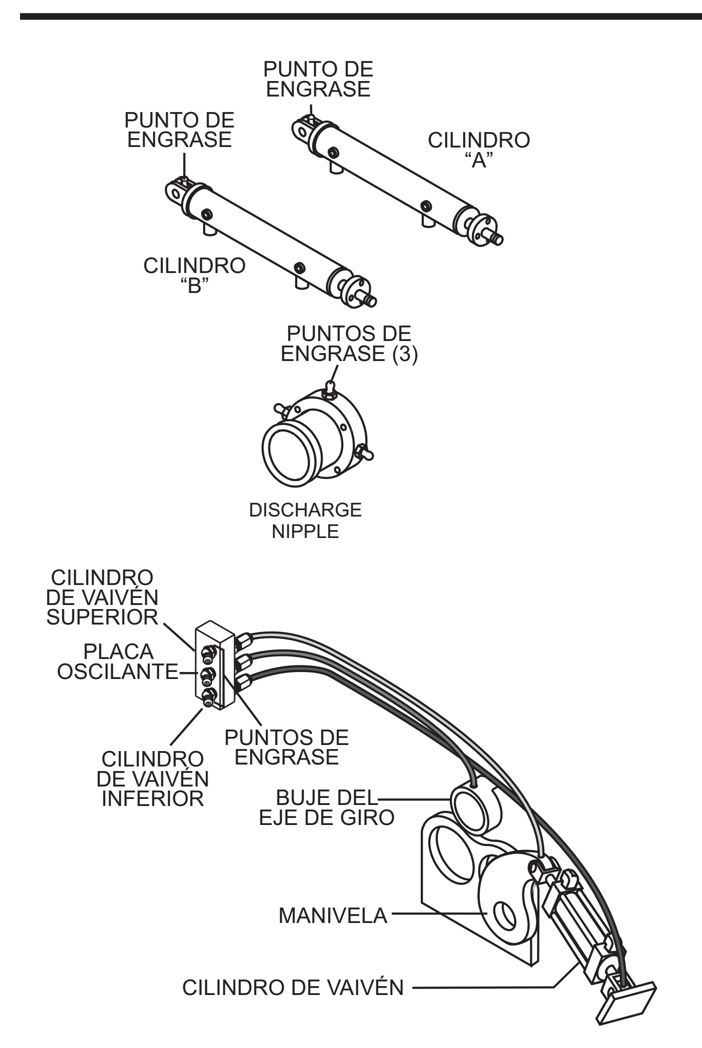


Figura 49. Puntos de lubricación

AVISO

Al lubricar los componentes de arriba, use grasa a base de litio EP, Texaco Multitak 20 o Lubriplate ED-2.

Caja de lubricación del cilindro

AVISO

Al usar la bomba a temperaturas de congelación, drene completamente la caja de lubricación y tape la tolva después de bombear. El líquido congelado restringirá el desplazamiento del pistón y causará daños importantes en la bomba.

⚠ ADVERTENCIA

Siga **SIEMPRE** los procedimientos de bloqueo/etiquetado antes de comprobar el nivel de lubricación. Pare el motor y saque la llave de arranque del motor. Existe la posibilidad de daños corporales graves si se introducen las manos en el interior.

1. Se debe comprobar el nivel de lubricación todos los días antes de bombear y mantener a una altura de 5 pulg (13 cm) o casi un 1/2 de la altura del cilindro de hormigón. Recomendamos usar aceite de motor 30W.

2. A medida que se desgastan naturalmente las cubetas de los pistones de caucho, se acumularán partículas finas de cemento en la caja. Una vez que la pasta de hormigón alcance una altura de aproximadamente 1/2 pulg (1,3 cm) por debajo del fondo de la caja, drene y limpie la caja de lubricación.

Limpieza de la caja de lubricación

1. Quite la tapa superior y el tapón de drenaje (Figura 50) ubicados en el fondo de la caja y drene completamente el interior de la caja.

2. Una vez drenada la caja, arranque el motor y haga funcionar el cilindro (no introduzca las manos en la caja) de diez a quince veces.

3. Mientras hace funcionar el cilindro, rocíe agua en la caja para eliminar completamente toda la contaminación (Figura 50).

4. Cuando la caja esté limpia, vuelva a colocar el tapón de drenaje, agregue lubricación nueva e instale la cubierta superior.

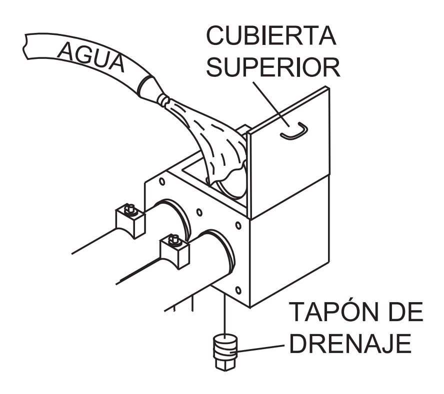


Figura 50. Limpieza de la caja de lubricación

Placa de desgaste y anillo de corte

Debido a la naturaleza abrasiva del hormigón, es normal que el anillo de corte se desgaste por los lados a medida que corta el hormigón dentro de la tolva. La fricción entre metales y la abrasividad del hormigón causará un desgaste extremo y reducirá la capacidad de sellado entre el anillo de corte y la placa de desgaste.

Si los dos componentes no se asientan correctamente entre sí, se bombeará barro a la tolva en vez de a la tubería de descarga. Vea la Figura 51. Se puede observar fácilmente esta condición.

1. El cambio súbito de nivel de hormigón dentro de la tolva durante cada carrera de bombeo.
2. Chorros de barros de hormigón que salen despedidos al aire desde la tolva (efecto volcánico).
3. Cuando disminuye la presión del volumen de salida en el extremo de la tubería de suministro.
4. Bloques de material frecuentes inusuales en el tubo de lanzadera.

Es importante inspeccionar semanalmente el sellado correcto de los componentes de desgaste (Figura 51). De no inspeccionar, con el tiempo se producirán daños importantes en la placa y los cilindros de material. Inspeccione visualmente la placa de desgaste y el anillo de corte para verificar que las superficies estén selladas entre sí.

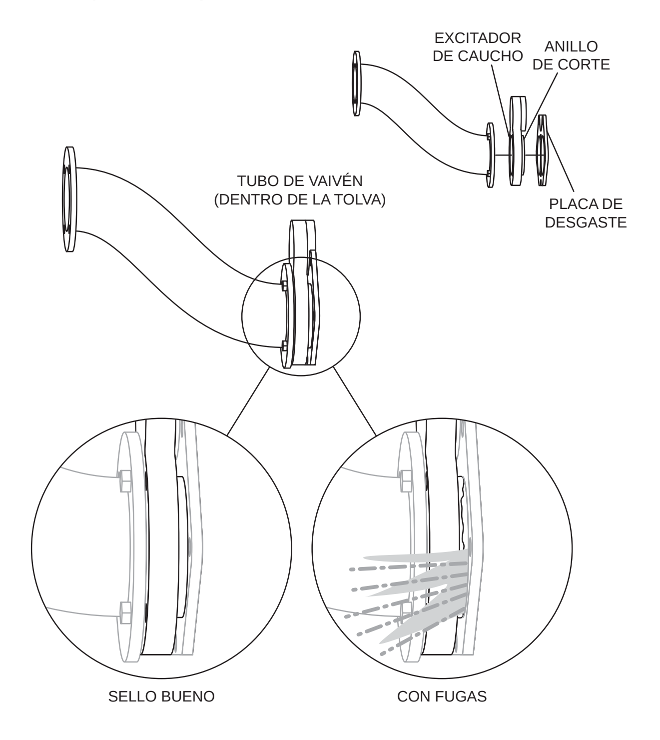


Figura 51. Placa de desgaste y anillo de corte

Si se ha desarrollado una ranura profunda o un espacio ancho en las superficies de sellado, es el momento de reemplazar. Debido al movimiento del ***tubo de lanzadera***, el anillo de corte experimenta un desgaste más rápido que la placa de desgaste. Normalmente, es necesario reemplazar el anillo de desgaste dos veces por placa de desgaste (2 a 1). Al reemplazar el anillo de desgaste, reemplace también el anillo excitador de caucho.

Cambio de las cubetas de los pistones del cilindro de hormigón

Tal vez será necesario reemplazar las cubetas de los pistones de ***uretano*** dependiendo de los siguientes factores:

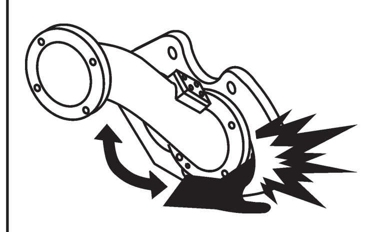
- El nivel de fluido y la limpieza de la caja de lubricación.
- El tamaño y tipo de los aditivos.
- El tipo de hormigón que se bombea.

Es hora de reemplazar las cubetas cuando pasan partículas de arena y cemento cada vez más grandes a la caja de lubricación. **NO** permita que las cubetas se desgasten tanto que empiecen a pasar lubricantes a los cilindros de material.

Si el nivel de líquido de la caja de lubricación baja demasiado, las cubetas de caucho se deformarán considerablemente debido al calor excesivo. Se debe reemplazar ambas cubetas de los cilindros siempre que sea necesario el reemplazo.

PELIGRO

PELIGRO DE AMPUTACIÓN



Durante el mantenimiento de rutina o al quitar un bloqueo de material, será necesario que introduzca la mano en los cilindros de hormigón o cerca del tubo de lanzadera. Corre un ***gran riesgo*** de lesión o **AMPUTACIÓN** si el motor está en marcha o si hay presión en el sistema hidráulico.

Antes de realizar cualquier tarea de mantenimiento en la bomba, siga los procedimientos de etiquetado/bloqueo descritos. Pare el motor al poner el interruptor de encendido en apagado y saque la llave del motor de arranque.

Ponga una etiqueta **DO NOT OPERATE (NO OPERAR)** sobre el interruptor y desconecte la batería. La lectura de presión en el manómetro **DEBE** indicar ***cero***.

Procedimiento de reemplazo de las cubetas de los cilindros

1. Quite las dos mangueras hidráulicas conectadas al motor de mezclas nuevas. Tapone los orificios con conexiones (no suministradas) para impedir fugas de las mangueras hidráulicas.
2. Quite el niple de descarga de la tolva y afloje el sello del manguito. Inspeccione y reemplace si es desgaste es excesivo.
3. Quite las dos tuercas de la barra de acoplamiento y las cuatro tuercas de perno de ojo que sujetan la tolva al bastidor de la bomba.
4. Use un dispositivo de levantamiento aprobado para quitar la tolva, teniendo mucho cuidado de no dañar el sello de la tolva.
5. Arranque el motor y ponga el interruptor de prueba de presión en encendido. Cicle la bomba en retroceso hasta que el sistema hidráulico obtenga la presión máxima y después apague la bomba y el motor.
6. Saque la llave de contacto y desconecte la batería. ***¡Piensa en la seguridad!*** Compruebe los medidores hidráulicos en el tablero y verifique que la presión del acumulador indicada sea cero. Un pistón debe estar en la posición completamente descargado en el extremo del cilindro de hormigón.
7. Quite los tres pernos de 3/8 – 16 x 3” del pistón. Quite la placa frontal delantera.
8. Vuelva a instalar los dos pernos de 3/8 16x3” en el pistón – no los apriete. Use los dos pernos como palanca para quitar la cubeta de caucho del pistón y los componentes traseros.
9. Obtenga dos espárragos roscados completamente de 3/8 16x7” (estos espárragos se usarán para la alineación del armado) e inserte los dos espárragos en el adaptador del pistón. Recubra el cilindro de hormigón con grasa.
10. Instale la junta tórica alrededor de la placa del lubricador. Instale la placa en el cilindro de hormigón usando los espárragos para la alineación.

AVISO

El anillo de fieltro debe saturarse con aceite 30W antes de la instalación.

11. Instale el portador de fieltro alrededor de la placa del lubricador. Instale el anillo de fieltro en el portador de fieltro. Instale el anillo de bronce.
12. Use un sellante de silicona y ponga un cordón pequeño de material de sellado en la parte delantera de la cubeta de caucho del pistón y la parte trasera de la placa frontal. Instale sobre los espárragos de alineación y en los cilindros de hormigón.
13. Inserte un perno de 3/8” 16x3” en el agujero de perno abierto, quite los espárragos de alineación de uno en uno e instale los pernos de 3/8” 16x3” restantes.

AVISO

Antes de instalar los pernos de 3/8", recubra la parte trasera de las cabezas de perno con sellante de silicona. Apriete los tres pernos por igual a 55 lb-pie cada uno.

Reemplazo de la placa de desgaste y del anillo de corte

Debido al movimiento giratorio de la ***placa oscilante y la naturaleza*** abrasiva del hormigón, es normal que el anillo de corte se desgaste por el lado de corte por el hormigón dentro de la tolva.

Si el anillo de desgaste y la placa de desgaste no se asientan completamente entre sí, los barros de hormigón se bombearán a la tolva. Se puede observar esta condición fácilmente debido al cambio súbito de nivel del hormigón dentro de la tolva durante cada carrera.

1. Quite las dos mangueras hidráulicas conectadas al motor de mezclas nuevas. Tapone los orificios con conexiones (no suministradas) para impedir fugas de las mangueras hidráulicas.
2. Quite el niple de descarga de la tolva y afloje el sello del manguito. Inspeccione y reemplace si el desgaste es excesivo.
3. Quite las dos tuercas de la barra de acoplamiento y las cuatro tuercas de perno de ojo que sujetan la tolva al bastidor de la bomba.
4. Use un dispositivo de levantamiento aprobado para quitar la tolva, teniendo mucho cuidado de no dañar el sello de la tolva.
5. Quite los cuatro pernos de 1/2” 1-1/4” que sujetan el tubo de lanzadera a la placa oscilante y quite el tubo de lanzadera.
6. Use dos barras de apalancamiento pequeñas para quitar el anillo excitador de caucho, el anillo de inserción de acero y el anillo de desgaste.

AVISO

El anillo excitador y el anillo de desgaste normalmente tendrán contaminación de hormigón sujetándolos en posición. Será necesario astillar algo el hormigón para exponer mejor el anillo excitador.

7. Elimine todo el hormigón acumulado en el área de la placa oscilante y sus alrededores con un cepillo de alambre.
8. Inspeccione si hay indicios de desgaste en los componentes de desgaste. La placa de desgaste tiene dos superficies de desgaste.

Instalación de la placa de desgaste

1. Instale las dos ***juntas tóricas*** del cilindro.
2. Use sellante de silicona para recubrir la circunferencia de los cilindros de hormigón, la parte trasera de la placa de desgaste y los alrededores de los cinco agujeros para pernos. Después, instale la placa de desgaste y los cinco pernos. Se deben apretar todos los pernos por igual a 100 lb pie cada uno.

Instalación del anillo de desgaste

1. Instale el anillo de desgaste en la ***placa oscilante***.
2. Instale el anillo de inserción de acero dentro del anillo excitador de caucho.
3. Instale el conjunto de anillo excitador en la placa oscilante.
4. Después de instalar los componentes mencionados arriba, se puede volver a armar la máquina al invertir los pasos 1 a 5 del procedimiento de reemplazo de la placa de desgaste y del anillo de corte.

Ventilador de enfriamiento del intercambiador de calor

Esta sección tiene como finalidad verificar la operación correcta del ventilador de enfriamiento. En condiciones normales el ventilador debe estar en marcha siempre que esté encendido el motor.

> ***AVISO***
>
> Si la temperatura del aceite hidráulico sobrepasa los 170 °F (77 °C), apague la bomba. **NO** siga haciendo funcionar la bomba. De no apagarse la bomba se producirán daños importantes en la bomba.

Prueba de presión

1. Para determinar la presión del sistema hidráulico, ajuste el ***interruptor de control de embolada del cilindro*** (Figura 52) a la posición de **JOG** (Movimiento lento).

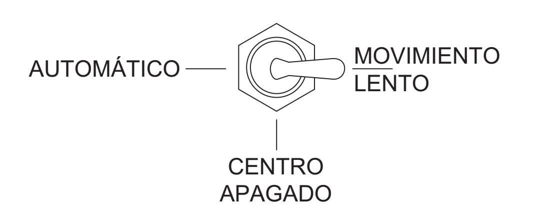


Figura 52. Interruptor de control de embolada de cilindro (JOG) (Movimiento lento)

2. Coloque sin soltar el ***interruptor de movimiento lento del cilindro manual*** (Figura 53) en la posición **JOG "A"** o **JOG "B"** para probar la presión de ese cilindro.



Figura 53. Interruptor de movimiento lento manual del cilindro

3. El ***manómetro de bombeo*** (Figura 54) debe indicar aproximadamente 3100 ~ 3200 PSI.

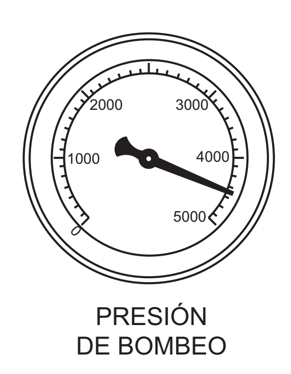


Figura 54. Manómetro de bombeo

Almacenamiento a largo plazo (bomba)

- Quite la batería.
- Drene completamente el tanque de combustible. Trátelo con un estabilizador si es necesario.
- Limpie el exterior con un trapo empapado en aceite limpio.
- Almacene la unidad cubierta con una hoja de plástico en un lugar libre de humedad y polvo fuera de la luz solar directa

PRECAUCIÓN

NO almacene nunca la bomba de combustible en el tanque durante un tiempo prolongado. Limpie **SIEMPRE** el combustible derramado de inmediato.

Almacenamiento a largo plazo (remolque)

1. Compruebe el nivel de fluido apropiado en el cilindro principal del sistema de frenos y purgue todas las tuberías.
2. Lubrique todos los eslabones y pivotes para impedir la oxidación.
3. Quite los conjuntos de rueda y tambor y rocíe un buen compuesto anticorrosión (CRC formula 5-56) por debajo de la funda de caucho del extremo delantero del cilindro de la rueda del freno. No rocíe en el tambor y forro del freno.
4. Engrase todos los cojinetes y vuelva a instalar los conjuntos de rueda y tambor.
5. Verifique que el cable de seguridad esté completamente suelto.
6. Después de un almacenamiento prolongado, consulte los pasos de mantenimiento citados arriba para verificar que el remolque esté listo para remolcar.

Las siguientes guías de mantenimiento del remolque tienen como finalidad ayudar al operador en el mantenimiento preventivo.

FRENOS DEL REMOLQUE

El funcionamiento debido de las zapatas y los tambores de freno es esencial para garantizar la seguridad. Se deben inspeccionar los frenos después de las primeras 200 millas de operación. Así se dejan asentar apropiadamente las zapatas y los tambores del freno. Después del primer intervalo de 200 millas, inspeccione los frenos cada 3000 millas. Si se conduce por terrenos accidentados, inspeccione los frenos con más frecuencia.

FRENOS HIDRÁULICOS

Si su remolque tiene frenos hidráulicos, funcionan de la misma manera que los frenos de inercia de su vehículo remolcador. Se debe inspeccionar el sistema de frenado hidráulico al menos con tanta frecuencia como los frenos del vehículo remolcador, pero no menos de una vez al año. Esta inspección incluye una evaluación de la condición y la operación apropiada de los cilindros de las ruedas, las zapatas de los frenos, los tambores y los cubos de los frenos.

AJUSTE MANUAL DE LOS FRENOS

La mayoría de los ejes disponen de un mecanismo de freno que ajustará los frenos durante una parada total. Sin embargo, algunos sistemas de frenos no se ajustan automáticamente durante una parada total. Estos frenos requieren el ajuste manual. Los siguientes pasos se aplican para el ajuste de la mayoría de los frenos ajustables manualmente.

1. Suba el remolque y sujételo en apoyos de gato de capacidad adecuada.
2. Asegúrese de que la rueda y el tambor del freno giren libremente.
3. Quite la tapa del agujero de ajuste de la ranura de ajuste en la parte inferior de la placa de refuerzo del freno.
4. Use un destornillador o una herramienta de ajuste estándar para hacer girar la rueda en estrella del conjunto de ajustador a fin de expandir las zapatas del freno. Ajuste las zapatas del freno hacia fuera hasta que la presión de los forros contra el tambor dificulte el giro de la rueda. Nota: Su remolque puede estar equipado con ejes acodados. Consulte el tipo de eje en el manual del eje. Necesitará una herramienta de ajuste modificada para ajustar los frenos en estos ejes. Con los ejes acodados, se debe usar una herramienta de ajuste modificada con un ángulo aproximado de 80 grados.
5. Gire la rueda en forma de estrella en sentido opuesto hasta que la rueda gire libremente con un poco de arrastre.
6. Vuelva a colocar la cubierta del agujero de ajuste.
7. Repita el procedimiento arriba en todos los frenos.
8. Baje el remolque al suelo.

Compruebe el nivel de fluido en el depósito del cilindro principal al menos cada tres meses. Si arrastra un remolque un promedio de 1000 millas al mes en un entorno caluroso y seco, se debe comprobar el nivel de fluido del freno una vez al mes. El depósito del fluido de freno está ubicado en la lanza del remolque. Llene siempre con fluido de freno DOT 4 limpio sin contaminación.

La Figura 55 de abajo muestra los componentes principales del freno hidráulico que requieren inspección y mantenimiento. Inspeccione estos componentes según sea necesario usando los pasos 1 a 6 mencionados en la sección "Ajuste manual de los frenos" en esta página. Vea la Tabla 10 acerca de la resolución de problemas de frenos hidráulicos.

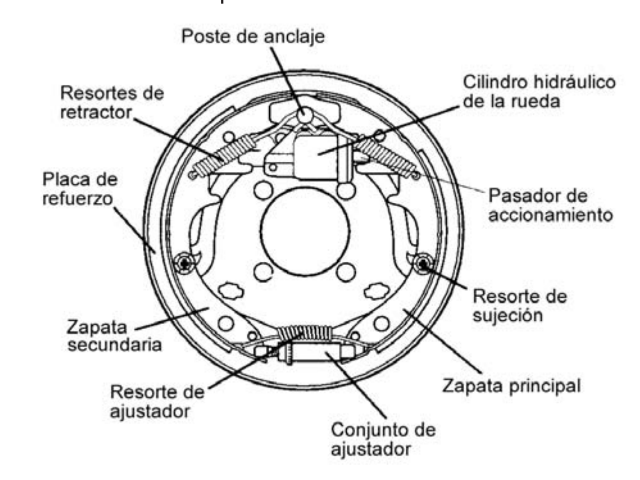


Figura 55. Componentes de los frenos hidráulicos

ACCIONADOR DE LOS FRENOS HIDRÁULICOS

El accionador de los freno hidráulicos (Figura 56) es el mecanismo que activa el sistema de frenos del remolque. Este accionador convierte la potencia del fluido en potencia mecánica. Por lo tanto, se debe comprobar el nivel de fluido con frecuencia para asegurar el funcionamiento apropiado de los frenos.

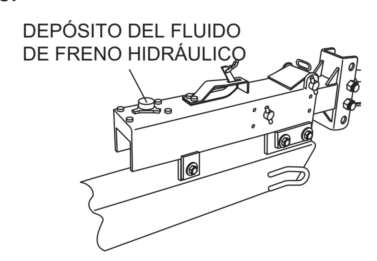


Figura 56. Accionador de los frenos hidráulicos

ADVERTENCIA

Si no se mantiene el nivel de fluido apropiado en el accionador se puede provocar la pérdida de frenado lo que podría causar daños materiales importantes, lesiones o hasta la muerte.

Compruebe periódicamente los sujetadores de montaje del accionador para ver si están dañados o aflojados. Inspeccione el accionador para ver si hay piezas desgastadas o dañadas. A medida que arrastre su remolque, sea consciente de cualquier variación en la calidad del frenado. Esto podría ser una advertencia temprana del funcionamiento defectuoso del freno o del accionador y requiere una atención inmediata. Consulte con un especialista de frenos certificado para hacer los ajustes o las reparaciones necesarias.

Tabla 10. Resolución de problemas hidráulicos

Síntoma	Causa posible	Solución
No hay frenos	¿Tubería de frenos rota o retorcida?	Repare o reemplace.
Frenos aflojados o se derivan un lado	¿Forro de freno vitrificado?	Volver a bruñir o reemplazar.
	¿Remolque sobrecargado?	Peso correcto.
	¿Tambores de freno marcados o ranurados?	Maquine o reemplace.
	¿Presión correcta en los neumáticos?	Infle todos los neumáticos por igual.
	¿Neumáticos distintos en el mismo eje?	Utilice los mismos neumáticos.
Frenos que se bloquean	¿Componentes de freno aflojados, doblados o rotos?	Reemplace los componentes.
	¿Tambores de frenos deformados?	Reemplace.
Frenos ruidosos	¿Sistema lubricado?	Lubrique.
	¿Componentes de freno correctos?	Reemplace y corrija.
Arrastre de los frenos	¿Espesor incorrecto del forro del freno o mal ajustado?	Instale nuevas zapatas y forros.
	¿Suficiente fluido de freno o fluido correcto?	Reemplace las piezas de caucho, llene con fluido DOT 4.

CANAL AJUSTABLE

Su remolque puede estar equipado con un canal ajustable (Figura 57) que permite la subida o bajada del acoplador a una altura deseada. Compruebe periódicamente los pernos del canal para ver si están dañados o aflojados.

AVISO

Al reemplazar la tornillería de montaje del canal (tuercas, pernos y arandelas), **NO** sustituya **NUNCA** por tornillería subestándar. Preste mucha atención a la ***longitud y al grado de los pernos.*** Use **SIEMPRE** las piezas recomendadas por el fabricante al reemplazar la tornillería de montaje del canal.

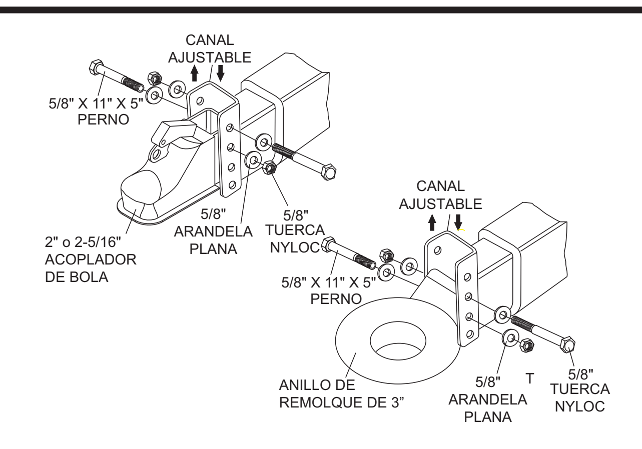


Figura 57. Canal ajustable

Cojinetes de las ruedas

Se deben inspeccionar y lubricar los cojinetes de rueda (Figura 57) una vez al año o 12.000 millas para asegurarse de la operación segura de su remolque.

Si se sumergen en agua los cojinetes de las ruedas del remolque, deben reemplazarse.

PELIGRO

Si las ruedas del remolque están sumergidas en agua durante un tiempo prolongado, los cojinetes de las ruedas pueden fallar. Si es así, efectúe de inmediato el servicio en los cojinetes.

Existe la posibilidad de que se salgan las ruedas provocando daños en el equipo y lesiones personales graves o incluso la muerte.

Si el remolque no se ha usado durante un tiempo prolongado, haga inspeccionar y engrasar los cojinetes con más frecuencia, al menos cada seis meses y antes de usar.

Siga estos pasos para desarmar el cubo de la rueda y efectúe el servicio de los cojinetes de la rueda. Vea la Figura 58.

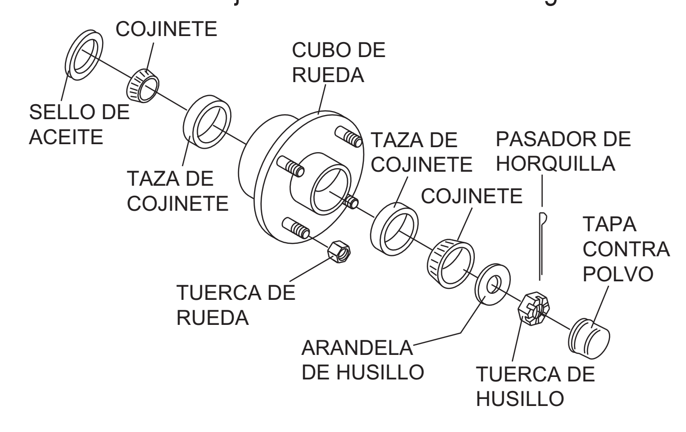


Figura 58. Componentes del cubo de la rueda

- Después de quitar la tapa contra el polvo, el pasador de horquilla, la tuerca de husillo y la arandela de husillo, quite el cubo para inspeccionar los cojinetes para ver si están desgastados y dañados.
- Reemplace los cojinetes con lugares planos en los rodillos, cajas de rodillo rotas, oxidación o picaduras. Reemplace siempre los cojinetes y las cubetas en conjuntos. Se deben reemplazar los cojinetes interiores y exteriores al mismo tiempo.
- Reemplace los sellos que tengan melladuras, desgarros o desgaste.
- Lubrique los cojinetes con una grasa de cojinete de rueda automotriz EP-2 de alta calidad.

AJUSTES DEL CUBO DE LA RUEDA

Cada vez que se quite el cubo de la rueda y se vuelvan a armar los cojinetes, siga los pasos indicados a continuación para comprobar la marcha libre de los cojinetes de la rueda y el ajuste.

- Gire el cubo lentamente manualmente mientras apriete la tuerca de husillo hasta que ya no pueda girarlo con la mano.
- Afloje la tuerca de husillo justo hasta que pueda girarla con la mano. No gire el cubo mientras la tuerca de husillo esté aflojada.
- Instale un nuevo pasador de horquilla por la tuerca del husillo y el eje.
- Compruebe los ajustes. Tanto el cubo como la tuerca del husillo deben poder moverse libremente (el movimiento de la tuerca del husillo estará limitado por el pasador de horquilla).

PELIGRO

No se introduzca **NUNCA** debajo de un remolque a menos que esté en terreno firme y horizontal y apoyándose en gatos bien colocados y sujetos.

Existe la posibilidad de que se caiga el remolque provocando daños en el equipo y lesiones personales graves o incluso la muerte.

PELIGRO

Al efectuar la inspección y las actividades de mantenimiento en el remolque, se debe subir el remolque con gatos y soportes para gatos.

Al subir con gatos y usara soportes para gatos, colóquelos de manera que no interfieran con los cables, las tuberías del freno y las piezas de la suspensión (por ejemplo, resortes, barras de torsión). Ponga los gatos y los soportes de gatos dentro de la tira del perímetro de la estructura de apoyo a la que están conectados los ejes.

PELIGRO

La reparación de soldadura inadecuada producirá la rotura temprana de la estructura del remolque y puede provocar lesiones graves o la muerte.

NO repare las soldaduras agrietadas o rotas a menos que efectúa la reparación un soldador certificado. Si no es así, deje que el distribuidor repare las soldaduras.

ADVERTENCIA

Si el remolque sufre un accidente, deje que el personal capacitado lo inspeccione inmediatamente. Además, se debe inspeccionar el remolque anualmente para ver si hay indicios de desgaste o deformaciones.

SUSPENSIÓN DE TORSIÓN

El soporte de montaje y los componentes asociados (Figura 59) deben ser inspeccionados visualmente cada 6000 millas para ver si hay indicios de desgaste excesivo, elongación de los agujeros de perno y aflojamiento de los sujetadores. Reemplace todas las piezas dañadas de inmediato.

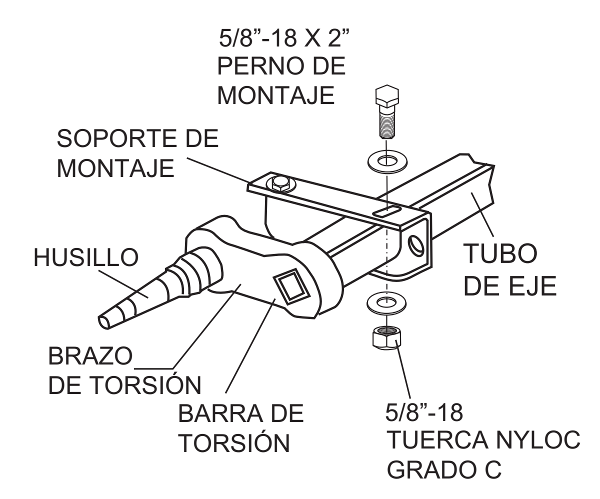


Figura 59. Componentes de suspensión de torsións

PELIGRO

Las piezas de suspensión desgastadas o rotas pueden provocar la pérdida de control, daños en los equipos y lesiones corporales graves, incluso la muerte.

Compruebe la suspensión con regularidad.

Las siguientes guías tienen como finalidad ayudar al operador en la operación y manipulación del remolque.

Las precauciones de seguridad deben seguirse en todo momento al operar un remolque. De no leer y comprender y seguir las guías de seguridad se podrían provocar lesiones personales o de los demás. La pérdida de control del remolque y del vehículo remolcador puede producir la muerte o lesiones graves.

CAUSAS COMUNES PARA LA PÉRDIDA DEL REMOLQUE

- Conducción demasiado rápida para las condiciones de la superficie (la velocidad máxima al remolcar es de 90 Km/h-55 mph).
- Sobrecarga o carga desigual del remolque.
- Acoplamiento incorrecto del remolque en el enganche.
- Falta de frenos en el remolque.
- No mantener la presión correcta de los neumáticos.
- No mantener las tuercas de las ruedas apretadas.
- No mantener correctamente la estructura del remolque.
- Asegúrese de que la máquina se remolca horizontal con el vehículo remolcador.

GUÍAS PARA REMOLCAR

- Vuelva a comprobar los amarres de la carga para asegurarse de que la carga no se moverá durante el remolque.
- Antes de remolcar, compruebe el acoplamiento, la cadena de seguridad, el freno de seguridad, los neumáticos, las ruedas y las luces.
- Compruebe el apriete de los pernos y las tuercas de las ruedas.
- Compruebe el apriete del acoplador después de remolcar 80 Km (50 millas).
- Use los retrovisores para verificar que haya sitio para cambiar de carril o introducirse en una vía transitada.
- Use las señales de giro por adelantado. Deje suficiente espacio de parada para el remolque y el vehículo remolcador.
- Deje suficiente espacio de parada para el remolque y el vehículo remolcador.
- **NO** conduzca tan rápido que el remolque comience a oscilar debido a la velocidad.
- Deje espacio amplio para pasar. Por regla general, la distancia para pasar con un remolque es 4 veces la distancia para pasar sin el remolque.
- Cambie la transmisión a una marcha inferior para la conducción urbana.
- Use **SIEMPRE** las marchas inferiores para subir y bajar por pendientes.
- **NO** deje el pie en los frenos al bajas pendientes; pueden recalentarse hasta el punto de no funcionar. Se podrían descontrolar el vehículo remolcador y el remolque.
- Para conservar combustible, no use la aceleración máxima al subir una cuesta. En vez de eso, aumente la velocidad al aproximarse a la cuesta.
- Reduzca la velocidad en caso de baches en la carretera. Retire el pie del freno al atravesar el bache.
- **NO** frene en una curva a menos que sea absolutamente necesario. En vez de eso, reduzca la velocidad antes de entrar en la curva y sujete bien el volante en la curva. De esta manera el vehículo remolcador permanece en control.
- **NO** conecte los frenos para corregir la oscilación extrema del remolque. Tirar del remolque de forma continuada y una ligera aceleración proporcionará una fuerza de estabilización.
- Anticipe la "oscilación" del remolque. La oscilación es la reacción del remolque a la onda de presión de aire causada por los camiones y autobuses que pasan. Si se sigue tirando del remolque, se proporciona una fuerza estabilizadora para corregir la oscilación. **NO** conecte los frenos para corregir la oscilación del remolque.
- Use una marcha inferior al bajar por pendientes muy inclinadas o largas. Use el motor y la transmisión como frenos. No deje el pie en los frenos porque pueden recalentarse y hacerse inefectivos.
- Sea consciente de la altura del remolque, especialmente al aproximarse a áreas con techo y cerca de árboles.
- Haga paradas regulares, aproximadamente una vez cada hora. Confirme que:
  - El acoplador esté bien enganchado y trabado.
  - Los conectores eléctricos estén fijos.
  - Hay una comba apropiada en las cadenas de seguridad.
  - Hay una comba apropiada en el cable del pasador del interruptor de seguridad.
  - La presión de los neumáticos no parece ser baja.

CONDICIONES DE CONDUCCION

Al remolcar, la aceleración será menor, la distancia de parada será mayor y el radio de giro será mayor (lo que significa que debe efectuar giros más amplios para impedir que se golpee bordillos, vehículos y cualquier otra cosa que haya en la esquina interior). Además, necesitará una distancia más larga para pasar, debido a la aceleración más lenta y la longitud más larga.

- Esté alerta a las condiciones resbaladizas. Es más probable que resulte afectada por las superficies de carretera resbaladizas al conducir un vehículo remolcador con remolque que al conducir un vehículo remolcador sin remolque.
- Compruebe los retrovisores con frecuencia para observar el remolque y el tráfico.
- **NO** conduzca más rápido de lo que es seguro.

ADVERTENCIA

Al conducir demasiado rápidamente para las condiciones de carretera rigurosas, se puede provocar la pérdida de control y causar lesiones graves o la muerte.

Reduzca su velocidad a medida que se deterioren las condiciones de la carretera, el tiempo y la luz.

Compruebe siempre si haya límites de velocidad locales para remolcar en su área.

ADVERTENCIA

No transporte personas en el remolque. El transporte de las personas pone sus vidas en riesgo y puede ser ilegal.

ACOPLAMIENTO AL VEHÍCULO REMOLCADOR.

Siga todas las precauciones e instrucciones de seguridad de este manual para asegurar la seguridad de las personas, los equipos y la vida útil satisfactoria del remolque. Use siempre un vehículo remolcador y un enganche adecuados. Si no se selecciona correctamente el vehículo y el enganche y no los hace corresponder con el peso bruto nominal del vehículo (GVWR) de su remolque, se puede causar un accidente que podría resultar en lesiones graves o la muerte.

Si ya tiene un vehículo remolcador, conozca el valor nominal de remolque del vehículo y asegúrese de que la capacidad nominal del remolque sea menor o igual que la capacidad nominal del vehículo remolcador. Si ya tiene un remolque o piensa comprar uno, asegúrese de que la capacidad nominal del vehículo remolcador sea mayor o igual que la del remolque.

La etiqueta VIN del remolque contiene la información de seguridad crítica para el uso de su remolque. Para repetir, asegúrese de que el enganche y el vehículo remolcador tengan la capacidad nominal para el peso bruto nominal del vehículo de su remolque.

ADVERTENCIA

La selección y condición apropiada del acoplador y del enganche son esenciales para el arrastre seguro de su remolque. Un desacoplamiento puede resultar en lesiones graves o la muerte.

- Asegúrese de que la carga nominal del enganche sea mayor o igual que la carga nominal del acoplador.
- Asegúrese de que el tamaño del enganche corresponda con el tamaño del acoplador.
- Observe el enganche para ver si hay desgaste, corrosión y grietas antes de acoplar. Reemplace los componentes de enganche desgastados, corroídos o agrietados antes de acoplar el remolque al vehículo remolcador.
- Asegúrese de que los componentes del enganche estén apretados antes de acoplar el remolque al vehículo remolcador.

ADVERTENCIA

Un remolque mal acoplado puede provocar lesiones graves o la muerte.

NO mueva el remolque hasta que:

- el acoplador esté sujeto y trabado en el enganche.
- las cadenas de seguridad estén fijadas al vehículo remolcador.
- los gatos del remolque estén completamente replegados.

NO arrastre el remolque por carretera hasta que:

- se comprueben los neumáticos y las ruedas.
- se comprueben los frenos del remolque.
- el interruptor de seguridad esté conectado al vehículo remolcador.
- la carga esté sujeta al remolcador.
- las luces del remolque estén conectadas y comprobadas.

ADVERTENCIA

El uso de un enganche con una carga nominal inferior que la carga nominal del remolque puede resultar en una pérdida de control y resultar en lesiones graves o la muerte.

El uso de un vehículo remolcador con una carga nominal inferior que la carga nominal del remolque puede resultar en una pérdida de control y en lesiones graves o la muerte.

Asegúrese de que el enganche y el vehículo remolcador tengan la capacidad nominal para el peso bruto nominal del vehículo de su remolque.

INOPERABLE BRAKES, LIGHTS OR MIRRORS

Asegúrese de que los frenos y todas las luces en su remolque funcionen debidamente antes de remolcar. Compruebe las luces de cola del remolque al encender los faros del vehículo remolcador. Compruebe las luces del freno del remolque al hacer que alguien pise el pedal del freno del vehículo remolcador mientras observa las luces del remolque. Haga lo mismo para comprobar las luces de las señales de giro. Vea la sección de Diagramas de cables del remolque en este manual.

Los retrovisores estándar no suelen proporcionar la visibilidad adecuada para ver el tráfico a los lados y en la parte trasera de un remolque. Se deben proporcionar retrovisores que permitan observar seguramente el tráfico que se aproxima.

⚠ ADVERTENCIA

Una conexión eléctrica inapropiada entre el vehículo remolcador y el remolque resultará en luces inoperables y puede ocasionar una colisión.

Antes de cada remolque, compruebe que funcionen las luces de cola, las luces de freno y las señales de giro.

RECOMENDACIONES PARA EL REMOLQUE

La conducción de un vehículo con remolque es muy diferente que la conducción del mismo vehículo sin remolque. La aceleración, la maniobrabilidad y el frenado disminuyen con un remolque conectado.

Se tarda más en acelerar, se necesita más espacio para girar y adelantar, y más distancia de parada al remolcar. Necesitará pasar tiempo para adaptarse a las distintas sensaciones y capacidades de maniobra del vehículo remolcador con un remolque cargado.

Debido a las diferencias significativas en todos los aspectos de la maniobrabilidad al remolcar, los peligros y riesgos de lesiones también son más grandes que al conducir sin remolque. Usted es responsable de mantener el control de su vehículo y del remolque, y de todos los daños causados si pierde el control de los mismos.

Igual que hizo al aprender a conducir un automóvil, busque un área sin tráfico o con poco tráfico para practicar el remolque por primera vez. Por supuesto, antes de empezar a remolcar, debe seguir todas las instrucciones para la inspección, las pruebas, la carga y el acoplamiento. Antes de empezar a remolcar, ajuste también los retrovisores de modo que pueda ver el remolque bien, además del área detrás de la misma.

Conduzca lentamente al principio, a unos 5 mph (8 Km/h), y gire la rueda para experimentar la respuesta de la combinación del vehículo remolcador y del remolque. Después, haga unos giros a la derecha y la izquierda. Observe en los retrovisores como sigue el remolque al vehículo. El giro con un remolque conectado requiere más espacio.

Pare el vehículo varias veces a velocidades que no superen los 10 mph (16 Km/h). Si su remolque está equipado con frenos, intente usar distintas combinaciones del freno del remolque y del freno del vehículo remolcador. Observe el efecto de los frenos del remolque cuando solo se usen estos. Los frenos del remolque, cuando están correctamente ajustados, se conectarán justo antes de los frenos del vehículo remolcador.

Será necesario practicar cómo retroceder un vehículo remolcador con un remolque conectado. Tómese su tiempo. Antes de retroceder, salga del vehículo remolcador y mire detrás del remolque para asegurarse de que no haya obstáculos.

Algunos conductores se colocan las manos en la parte inferior del volante, y mientras el vehículo está en retroceso, "piensan" que las manos están en la parte superior. Cuando las manos se muevan a la izquierda, como para girar el vehículo remolcador a la izquierda en avance, la parte trasera del remolque se mueve a la derecha. Por otra parte, si se gira el volante a la derecha con las manos en la parte inferior del volante, la parte trasera del remolque se moverá a la izquierda al retroceder.

Si remolca un equipo de enganche de parachoques, tenga cuidado de no dejar girar el remolque demasiado porque golpeará la parte trasera del vehículo remolcador. Para poner el equipo recto, avance o gire el volante en el sentido opuesto.

ETIQUETA VIN DEL REMOLQUE

La Figura A es un ejemplo de la etiqueta del número de identificación del vehículo (VIN) que típicamente está ubicada en la parte delantera izquierda del remolque. Vea la ubicación en la Figura B.

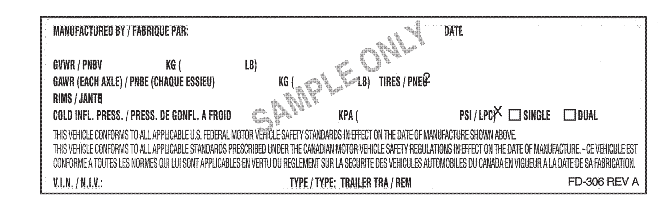


Figure A. Etiqueta del VIN del vehículo

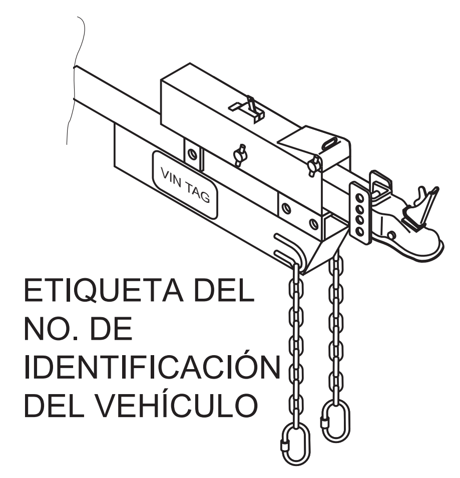


Figure B. Ubicación de la etiqueta del VIN

La etiqueta VIN del remolque contiene la siguiente información de seguridad crítica para el uso de su remolque.

GAWR: El peso nominal bruto que puede soportar un eje. Es el valor nominal más bajo de eje, rueda o neumáticos.

Normalmente, el valor nominal de los neumáticos o de las ruedas es inferior al del eje, y determina el GAWR.

GVWR: El peso nominal bruto del remolque y su contenido. El peso bruto del remolque incluye el peso del remolque y todos los artículos incluidos. El GVWR se denomina a veces GTWR o MGTW. GVWR, GTWR y MGTW representan todos el mismo valor nominal.

La suma total del GAWR para todos los ejes del remolque puede ser inferior al GVWR para el remolque, porque parte de la carga del remolque será transportada por el vehículo en lugar de por los ejes del remolque. El peso total de la carga y del remolque no debe sobrepasar el GVWR y la carga en un eje no debe sobrepasar su GAWR.

PSIC: La presión del neumático (psi) medida en frío.

VIN: El número de identificación del vehículo.

PESO VACÍO: Cierta información incluida con el remolque (como la Declaración de origen del fabricante) no es una fuente fiable para obtener el peso "vacío" o "neto". Los documentos de envío indican los pesos promedio o estándar y su remolque puede disponer de opciones.

Para determinar el peso "vacío" o "neto" del remolque, péselo en una báscula de ejes. Para encontrar el peso del remolque usando una báscula de eje, debe saber los pesos de eje del vehículo remolcador sin el remolque acoplado. Parte del peso del remolque se transferirá del remolque a los ejes del vehículo remolcador y una báscula para ejes pesa todos los ejes, incluidos los ejes del vehículo remolcador.

VEHÍCULO REMOLCADOR

El enganche de remolque conectado a su vehículo remolcador debe tener una capacidad mayor o igual que la carga nominal del remolque que desea remolcar. También se debe hacer corresponder la capacidad del enganche a la capacidad del vehículo remolcador. Su distribuidor de vehículos puede proporcionar e instalar el enganche apropiado a su vehículo remolcador.

SISTEMA DE SUSPENSIÓN

Tal vez sean necesarias barras de oscilación, amortiguadores, resortes de servicio pesado, neumáticos de servicio pesado y otros componentes de suspensión para remolcar suficientemente el remolque y la bomba.

CONTROLADOR DEL FRENO

Para remolques equipados con frenos eléctricos, el controlador del freno eléctrico forma parte del vehículo de remolque y es esencial para la operación de los frenos eléctricos en el remolque. El controlador del freno no es lo mismo que el sistema de freno de seguridad en el remolque.

RETROVISORES LATERALES

El tamaño del remolque que se remolca y los reglamentos de las leyes estatales determinan el tamaño de los retrovisores. Sin embargo, algunos estados prohíben los retrovisores extendidos en un vehículo remolcador, excepto cuando se remolca realmente un remolque. En esta situación, se necesitan retrovisores extendidos desmontables. Consulte con su distribuidor o la agencia estatal apropiada acerca de los requisitos de retrovisores.

INTERMITENTE DE SERVICIO PESADO

Un intermitente de servicio pesado es un componente eléctrico que puede ser necesario cuando las luces de las señales de giro del remolque estén conectadas al circuito del intermitente del vehículo de remolque.

CONECTOR ELÉCTRICO

Un conector eléctrico conecta los sistemas de luces y frenos en el remolque en los controles de luces y frenos en el vehículo remolcador.

BENGALAS Y REFLECTORES TRIANGULARES DE EMERGENCIA

Se recomienda llevar estos dispositivos de advertencia incluso si no está remolcando. Es especialmente importante tenerlos al remolcar porque los intermitentes de peligro del vehículo remolcador no funcionarán tanto tiempo cuando la batería esté operando tanto las luces del remolque como las del vehículo remolcador.

CADENAS DE SEGURIDAD

Si se afloja la conexión del acoplador, las cadenas de seguridad pueden mantener el remolque conectado el vehículo remolcador. Con las cadenas de seguridad bien instaladas, es posible impedir que la lanza del remolque penetre en el pavimento, incluso si se deshace la conexión entre el acoplador y el enganche.

CONECTOR DE ILUMINACIÓN Y FRENADO DEL REMOLQUE

Dispositivo que conecta corriente eléctrica del vehículo al remolque Se usa electricidad para encender las luces del freno, las luces diurnas y las señales de giro según sea necesario. Además, si su remolque tiene un sistema de frenado separado, el conector eléctrico suministrará corriente también a los frenos del vehículo remolcador.

SISTEMA DE SEGURIDAD

Si se afloja la conexión del acoplador del remolque, el sistema de seguridad puede accionar los frenos hidráulicos de emergencia dependiendo del tipo de accionador en el remolque. El cable de seguridad debe conectarse al vehículo remolcador con una comba apropiada que activará el sistema si se afloja la conexión del acoplador.

SOPORTE DE GATO

Dispositivo del remolque que se usa para subir y bajar el acoplador. El gato a veces se llama el "tren de aterrizaje" o "gato de lanza".

TIPOS DE ACOPLADORES

A continuación de tratan los dos tipos de acopladores usados con el remolque.

- Acoplador de argolla
- Acoplador de enganche de bola

ACOPLADOR DE ENGANCHE DE BOLA

Una acoplador de enganche de bola (Figura C) se conecta en una bola ubicada sobre el parachoques trasero del vehículo remolcador o debajo de él. Este sistema de acoplamiento de un remolque a un vehículo a veces se llama "tiro de parachoques".

Un remolque de enganche de bola puede disponer de un gato de lanza que puede subir y bajar el acoplador. El gato de lanza está montado en la parte del bastidor en A (delantero o lanza) del remolque. Al girar la manija del gato a la derecha, el gato se desplegará y subirá la lanza del remolque.

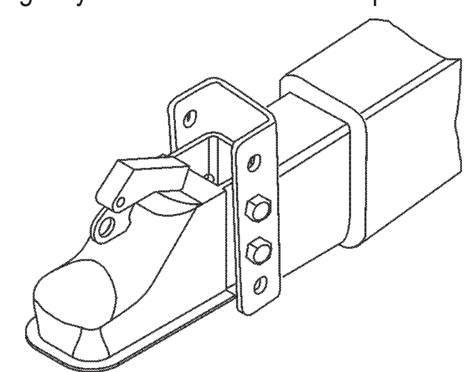


Figure C. Acoplador de enganche de bola

Antes de cada remolque, recubra la bola con una capa fina de grasa de cojinetes automotrices para reducir el desgaste y asegurar la operación apropiada. Compruebe el dispositivo de traba que sujeta el acoplador a la bola para ver si funciona de forma apropiada.

Si ve o siente indicios de desgaste, como áreas planas, deformaciones, picaduras o corrosión en la bola o el acoplador, pida a su distribuidor que los inspeccione para determinar la acción apropiada a fin de impedir la posibilidad de falla del sistema de bola y acoplador. Se deben reemplazar todas las partes de acoplador dobladas o rotas antes de remolcar.

La palanca de la manija del acoplador debe poder girar libremente y engancharse automáticamente en la posición enganchada. Ponga aceite de motor SAE 30W en los puntos de pivote, las superficies deslizantes y los extremos de los resortes. Mantenga limpios la rótula y el mecanismo de enganche. La suciedad o la contaminación pueden impedir la operación apropiada del mecanismo de enganche.

La carga nominal del acoplador y el tamaño de bola necesario vienen indicados en la lanza del remolque. Se debe proporcionar un enganche y una bola para su vehículo remolcador donde la carga nominal del enganche y bola sea mayor o igual que la del remolque.

Además, el tamaño de la bola debe ser igual al tamaño del acoplador. Si la bola del enganche es demasiado pequeña, demasiado grande, no tiene la capacidad nominal, está floja

o desgastada, el remolque puede desprenderse del vehículo remolcador y provocar lesiones graves o la muerte.

EL VEHÍCULO DE REMOLQUE, EL ENGANCHE Y LA BOLA DEBEN TENER UNA CAPACIDAD DE REMOLQUE MAYOR O IGUAL QUE EL **Peso Bruto Nominal Del Vehículo**. ES ESENCIAL QUE LA BOLA DEL ENGANCHE SEA DEL MISMO TAMAÑO QUE EL ACOPLADOR.

El tamaño de la bola y su capacidad de carga están marcados en la bola. La capacidad del enganche está marcada en el enganche.

ADVERTENCIA

Si no corresponden el acoplador y el enganche, se puede provocar el desacoplamiento, resultando en lesiones graves o la muerte.

Asegúrese de que la CARGA NOMINAL de la bola del enganche sea mayor o igual que la carga nominal del acoplador.

Asegúrese de que el TAMAÑO de la bola del enganche corresponda con el tamaño del acoplador de bola.

ADVERTENCIA

Una bola de enganche desgastada, agrietada o corroída puede fallar durante el remolque y resultar en lesiones graves o la muerte.

Antes de acoplar un remolque, inspeccione la bola del enganche para ver is está desgastada, corroída o agrietada.

Reemplace la bola de enganche desgastada o dañada.

ADVERTENCIA

Una bola de enganche aflojada puede provocar el desacoplamiento, provocando lesiones graves o la muerte.

Asegúrese de que la bola del enganche esté apretada en el enganche antes de acoplar el remolque.

- Mueva la bola para verificar que esté apretada en el enganche y compruebe visualmente que la tuerca de la bola de enganche esté apretada contra la arandela de traba y el bastidor del enganche.
- Limpie el interior y el exterior del acoplador. Límpielo e inspecciónelo visualmente para ver si hay grietas o deformaciones. Toque el interior del acoplador para ver si hay lugares desgastados y picaduras.
- Verifique que el acoplador esté apretado en la lanza del remolque. Todos los sujetadores del acoplador deben estar apretados visiblemente contra el bastidor del remolque.
- La superficie inferior del acoplador debe estar por encima de la parte superior de la bola del enganche. Use el gato de lanza para apoyar la lanza del remolque. Se pueden usar también bloques de madera o hormigón.

Acoplamiento del remolque en el vehículo remolcador (acoplador de bola)

- Lubrique la bola del enganche y el interior del acoplador con una capa fina de grasa para cojinetes automotrices.
- Haga retroceder lentamente el vehículo remolcador de modo que la bola del enganche esté alineada o casi alineada por debajo del acoplador.
- Use el soporte de gato de la parte delantera del remolque (lanza) para girar la manivela del soporte de gato y subir el remolque. Si el acoplador de bola no se alinea con la bola del enganche, ajuste la posición del vehículo de remolque.
- Abra el mecanismo de traba del acoplador. Los acopladores de bola tienen un mecanismo de traba con una pieza móvil interna y una manija exterior. En la posición abierta, el acoplador puede caerse completamente sobre la bola de enganche.
- Baje el remolque (Figura D) hasta que el acoplador se enganche completamente con la bola de enganche.

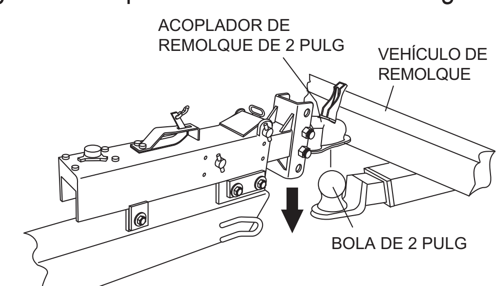


Figure D. Mecanismo de acoplamiento del enganche de bola

- Conecte el mecanismo de traba del acoplador. En la posición conectada, el mecanismo de traba sujeta firmemente el acoplador a la bola de enganche.
- Inserte un pasador o una traba a través del agujero en el mecanismo de traba.
- Verifique que el acoplador esté completamente sobre la bola de enganche y el mecanismo de traba esté conectado. Un mecanismo de traba conectado apropiadamente permitirá que el acoplador suba la parte trasera del vehículo remolcador. Use el soporte de gato del remolque para verificar que puede subir la parte trasera del vehículo remolcador 1 pulg (2,5 cm) después de que el acoplador esté trabado en el enganche.
- Baje el remolque de modo que el peso entero de la lanza sea soportado por el enganche.
- Suba el soporte de gato a una altura donde no vaya a interferir con la carretera.

AVISO

La sobrecarga puede dañar el gato de la lanza. **NO** use el gato de la lanza para subir el vehículo remolcador más de una pulgada (2,5 cm).

Si no se puede fijar el acoplador en la bola del enganche, no remolque. Llame a su distribuidor para obtener asistencia. Baje el remolque de modo que todo el enganche sostenga el peso entero de la lanza y siga replegando el gato a la posición completamente replegada.

Conexión de la cadena de seguridad

Inspeccione visualmente las cadenas y los ganchos de seguridad para ver si están desgastados o dañados. Reemplace las cadenas y los ganchos de seguridad desgastados o dañados antes de remolcar.

Conecte las cadenas de seguridad de modo que:

- se crucen por debajo del acoplador. Vea la Figura E.

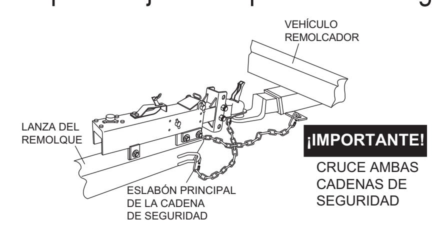


Figure E. Conexión de la cadena de seguridad (enganche de bola)

- Enróllela alrededor de una parte del bastidor del vehículo remolcador o los agujeros proporcionados en el sistema de enganche (NO la conecte a una pieza intercambiable del conjunto de enganche).
- Deje suficiente comba para permitir giros cerrados, pero no para estar cerca de la superficie de la carretera, de modo que si se desacopla el remolque, las cadenas de seguridad pueden sujetar la lanza por encima de la carretera.

ADVERTENCIA

La instalación incorrecta de las cadenas de seguridad puede producir la pérdida de control del remolque y del vehículo remolcador, ocasionando lesiones graves o la muerte si el remolque se desacopla del vehículo remolcador.

- Sujete las cadenas al bastidor del vehículo de remolque. NO sujete las cadenas a cualquier parte del enganche a menos que el enganche tenga agujeros o anillos específicamente para ese fin.
- Cruce las cadenas por debajo del enganche y el acoplador con suficiente comba para permitir el giro y sujetar la lanza hacia arriba, si el remolque se afloja.

Sistema de frenos de seguridad

Si falla el acoplador o el enganche, un sistema de frenos de seguridad conectado y funcionando correctamente (Figura F) conectará los frenos hidráulicos en el remolque. Las cadenas de seguridad mantendrán el vehículo remolcador conectado y a medida que se conectan los frenos en los ejes del remolque, la combinación de remolque y vehículo remolcador se detendrá de forma controlada.

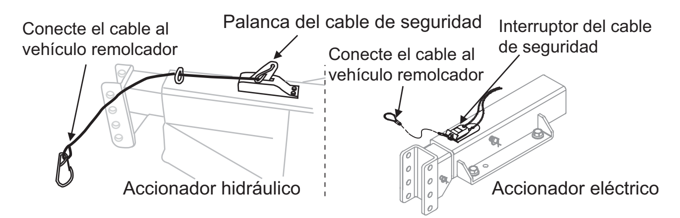


Figure F. Sistema de frenos de seguridad

Sistema de frenos de inercia de los cables de seguridad

El sistema de frenos de seguridad incluye un cable de freno conectado al vehículo de remolque en un extremo y a la palanca del freno de emergencia ubicado en el accionador hidráulico en el otro extremo.

ADVERTENCIA

- Un sistema de frenos de seguridad inefectivo puede resultar en una remolque descontrolado, lo que ocasionaría lesiones graves o la muerte si falla el acoplador o el enganche de bola.
- Conecte el cable de seguridad al vehículo remolcador y NO al enganche, a la bola o al soporte.
- Antes de remolcar, pruebe la función del sistema de frenos de seguridad. Si no funciona el sistema de frenos de seguridad, NO remolque. Efectúe el servicio o repare el remolque.

AVISO

NO remolque con el sistema de frenos de seguridad CONECTADO, ya que los frenos se recalentarán lo que puede producir una falla de frenos permanente.

AVISO

Reemplace la batería de los frenos de seguridad (si tiene) a intervalos especificados por el fabricante.

Conexión de las luces del remolque

Conecte las luces del remolque al sistema eléctrico del vehículo remolcador usando los conectores eléctricos de la parte delantera del remolque (lanza). Consulte el diagrama de cables mostrado en en la sección de diagramas de cables del remolque de este manual. Antes de remolcar, compruebe lo siguiente:

- las luces diurnas (encienda los faros del vehículo remolcador).
- las luces de freno (pise el pedal del freno del vehículo remolcador)
- las luces de retroceso (ponga la transmisión del vehículo remolcador en retroceso)
- Señales de giro (active la palanca de señal direccional del vehículo remolcador).

ADVERTENCIA

Una conexión eléctrica inapropiada entre el vehículo remolcador y el remolque hará que no funcionen las luces y los frenos eléctricos y podría ocasionar una colisión.

Antes de remolcar:

- compruebe que funcionen las luces de cola, las luces de freno y las señales de giro.
- compruebe que funcionen los frenos eléctricos al operar el controlador del freno dentro del vehículo remolcador.

Desacoplamiento del enganche de bola

Siga estos pasos para desacoplar el enganche de bola del vehículo remolcador:

- Ponga bloques en los neumáticos del remolque para impedir que el remolque ruede antes de subir el remolque con el gato.
- Desconecte el conector eléctrico.
- Desconecte el cable del interruptor de los frenos de seguridad. Reemplace inmediatamente el pasador de la caja de interruptores.
- Antes de extender el soporte de gato, verifique que la superficie del suelo por debajo de la base del soporte de gato apoye la carga de la lanza.
- Gire la manija o manivela del soporte de gato a la derecha. Esto extenderá lentamente el gato y transferirá el peso de la lanza del remolque al gato.

ACOPLADOR DE ENGANCHE

Se conecta un acoplador de argolla (Figura G) a un enganche ubicado sobre el parachoques trasero del vehículo remolcador o debajo de él. Este sistema de acoplamiento de un remolque a un vehículo a veces se llama "anillo de remolque"."

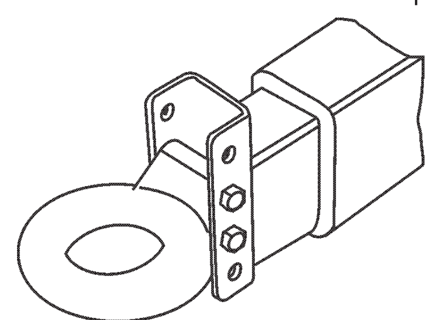


Figure G. Acoplador de enganche de argolla

Un remolque de enganche de argolla puede disponer de un soporte de gato de lanza que puede subir y bajar el acoplador. El gato de lanza está montado en la parte del bastidor en A (delantero o lanza) del remolque. Al girar la manija del gato a la derecha, el gato se desplegará y subirá la lanza del remolque.

La carga nominal del acoplador y el tamaño de enganche de tetón necesario están indicados en la lanza del remolque. Se debe proporcionar un enganche de tetón y un acoplador de tetón para su vehículo remolcador donde la carga nominal del enganche de tetón y del acoplador de tetón sea mayor o igual a la del remolque.

Además, el tamaño del enganche de tetón debe ser igual al tamaño del acoplador. Si el enganche es demasiado pequeño, demasiado grande, no tiene la capacidad nominal, está aflojado o desgastado, el remolque puede desprenderse del vehículo remolcador y puede provocar lesiones graves o la muerte.

Acoplador de tetón y enganche de tetón

Antes de remolcar, compruebe el dispositivo de traba que sujeta el acoplador al conjunto de enganche.

La palanca del enganche debe poder operar libremente y encajarse automáticamente en la posición enganchada. Ponga un poco de aceite de motor SAE30W en los puntos de pivote y las superficies deslizantes para impedir la oxidación y ayudar a asegurar la operación apropiada del mecanismo de enganche.

Si siente o nota indicios de desgaste, como áreas planas, deformaciones, picaduras o corrosión en el gancho de tetón o el acoplador, pida a su distribuidor que los inspeccione para determinar la acción apropiada a fin de impedir la posibilidad de falla del sistema de bola y acoplador. Se

deben reemplazar todas las partes de acoplador dobladas o rotas antes de remolcar.

EL VEHÍCULO REMOLCADOR, EL ENGANCHE Y EL ACOPLADOR DEBEN TENER UNA CAPACIDAD DE REMOLQUE MAYOR O IGUAL QUE EL **Peso Nominal Bruto Del Vehículo.**

ES ESENCIAL QUE EL ENGANCHE SEA DEL MISMO TAMAÑO QUE EL ACOPLADOR.

El tamaño del acoplador y su capacidad de carga están marcados en el acoplador. La capacidad del enganche está marcada en el enganche.

ADVERTENCIA

Si no corresponden el acoplador y el enganche, se puede provocar el desacoplamiento, lo que puede ocasionar lesiones graves o la muerte.

Asegúrese de que la CARGA NOMINAL del enganche sea mayor o igual que la carga nominal del acoplador de argolla.

Asegúrese de que el TAMAÑO del enganche corresponda con el tamaño del acoplador de argolla.

ADVERTENCIA

Un enganche desgastado, agrietado o corroído puede fallar durante el remolque y ocasionar lesiones graves o la muerte.

Antes de acoplar un remolque, inspeccione el enganche para ver si está desgastado, corroído o agrietado.

Reemplace el enganche desgastado o dañado.

- Mueva el acoplador de argolla para verificar que esté firmemente apretado en el enganche.
- Limpie el interior y el exterior del acoplador de enganche. Límpielo e inspecciónelo visualmente para ver si hay grietas o deformaciones. Toque el interior del acoplador para ver si hay lugares desgastados y picaduras.
- Verifique que el acoplador esté apretado en la lanza del remolque. Todos los sujetadores del acoplador deben estar apretados visiblemente contra el bastidor del remolque.
- Suba la superficie inferior del acoplador para que esté por encima de la parte superior del gancho de enganche de tetón. Use el soporte de gato de lanza para apoyar la lanza del remolque. Se pueden usar también bloques de madera u hormigón.

ADVERTENCIA

Un enganche de tetón defectuoso mal sujeto puede provocar el desacoplamiento, ocasionando lesiones graves o la muerte.

Asegúrese de que el gancho de tetón esté apretado en el vehículo remolcador antes de acoplar el remolque.

Acoplamiento del remolque al vehículo remolcador (acoplador de enganche)

- Haga retroceder lentamente el vehículo remolcador de modo que el enganche esté alineado o casi alineado por debajo del acoplador de argolla.
- Use el soporte de gato de la parte delantera del remolque (lanza) para girar la manivela del soporte de gato y subir el remolque. Si el acoplador de argolla no se alinea con el enganche, ajuste la posición del vehículo de remolque.
- ABRA el mecanismo de traba del enganche (Figura H). Ponga el gancho dentro del acoplador de argolla. CIERRE el mecanismo de enganche.

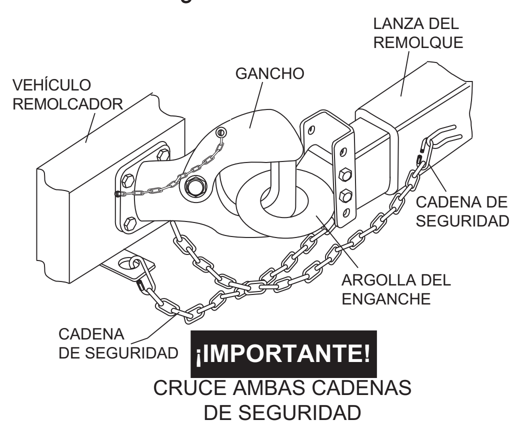


Figure H. Conexión de la cadena de seguridad (enganche)

- Inserte un pasador o una traba a través del agujero en el mecanismo de traba.
- Verifique que el enganche esté completamente introducido en la argolla y el mecanismo de traba esté conectado. Un mecanismo de traba conectado apropiadamente permitirá que el acoplador suba la parte trasera del vehículo remolcador. Use el gato del remolque y verifique que puede subir la parte trasera del vehículo remolcador 1 pulg (2,5 cm) después de que el acoplador esté trabado en el enganche.
- Baje el remolque de modo que el peso entero de la lanza sea soportado por el enganche.
- Suba el soporte de gato a una altura donde no vaya a interferir con la carretera.

SEGURIDAD DE LOS NEUMATICOS

Neumáticos, tuercas de rueda o ruedas inseguros

Es más probable que fallen los neumáticos y las ruedas del remolque que los neumáticos y las ruedas de automóviles porque llevan una carga más pesada. Por lo tanto, es esencial inspeccionar los neumáticos del remolque antes de remolcar.

Si un neumático tiene lugares lisos, hinchazones, cortes, cordones visibles o está agrietada, reemplácelo antes de remolcar. Si el desgaste de las bandas de rodadura del neumático es desigual, lleve el remolque a un centro de servicio del distribuidor para su diagnosis.

El desgaste desigual de las bandas de rodadura puede deberse al desequilibrio de los neumáticos, la desalineación del eje o un inflado incorrecto.

Los neumáticos con poca banda de rodadura no proporcionarán suficientemente tracción en carreteras mojadas y puede resultar en una pérdida de control, ocasionando lesiones graves o la muerte.

La presión indebida de un neumático desestabiliza el remolque y puede ocasionar un reventón del neumático y una pérdida de control. Por lo tanto, antes de cada remolque se debe comprobar la presión de los neumáticos. Se debe comprobar la presión de los neumáticos cuando estén fríos.

Deje que pasen 3 horas para que se enfríen después de conducir hasta 1 milla (1,5 Km/h) a 40 mph (65 Km/h) antes de comprobar la presión de los neumáticos. Los neumáticos del remolque se inflarán a mayores presiones que las de los neumáticos de los vehículos de turismo.

Como las ruedas del remolque y las tuercas (o los pernos) de las ruedas están sometidos a cargas laterales mayores que las de las ruedas automotrices, tienen más tendencia de aflojarse. Antes de remolcar, compruebe que estén apretados.

El par de apriete apropiado para las tuercas de las ruedas viene indicado en la sección de apriete de las tuercas de ruedas en este manual. Use una llave dinamométrica para apretar las tuercas de las ruedas. Si no dispone de una llave dinamométrica, use una llave para pernos (de su vehículo remolcador) y apriete las tuercas tanto como sea posible. Después, pida a un taller de servicio o distribuidor de remolques que apriete las tuercas

ADVERTENCIA

La deformación metálica entre el aro de la rueda y las tuercas de la rueda aflojarán el aro y podría producir el desprendimiento de una rueda, ocasionando la muerte o lesiones graves.

Apriete las tuercas de las ruedas antes de remolcar.

Las tuercas de las ruedas tienden también a aflojarse después de montarse por primera vez. Al conducir un nuevo remolque (o después de volver a montar las ruedas), compruebe para verificar que estén apretadas después de las primeras 10, 25 y 50 millas (16, 40 y 80 Km/h) de conducción y luego antes de cada remolque.

De no efectuar esta comprobación, se puede producir el desprendimiento de una rueda del remolque y una colisión, ocasionado la muerte o lesiones graves.

ADVERTENCIA

Las tuercas tienden a aflojarse después de la instalación inicial, lo que puede ocasionar la muerte o lesiones graves.

Compruebe el apriete de las tuercas de las ruedas en un remolque nuevo o cuando las ruedas se hayan vuelto a montar después de las primeras 10, 25 y 50 millas (16, 40 y 80 Km) de conducción.

ADVERTENCIA

El par incorrecto de las tuercas de la ruedas puede causar el desprendimiento de una rueda del remolque, ocasionando la muerte o lesiones graves.

Verifique que las tuercas de las ruedas estén apretadas antes de remolcar.



ADVERTENCIA

La presión indebida de los neumáticos puede resultar en un reventón y la pérdida de control, lo que puede ocasionar lesiones personales o la muerte.

Asegúrese de que los neumáticos estén inflados a la presión indicada en el flanco antes de remolcar.

Determinación del límite de carga del remolque

La determinación del límite de carga de un remolque incluye más que entender los límites de carga de solamente los neumáticos. En todos los remolques hay una certificación federal/etiqueta VIN ubicada en la mitad delantera del lado izquierdo (carretera) de la unidad. Esta certificación/etiqueta VIN indicará el peso nominal bruto del vehículo remolcador. Esto representa el peso máximo que puede pesar el remolque completamente cargado. Proporcionará también el peso nominal bruto que soporte el eje. Esto representa el peso máximo que puede pesar el eje.

Hay una placa de vehículo (Figura I) ubicada en el mismo lugar que la etiqueta de certificación descrita arriba. Esta placa proporciona la información sobre los neumáticos y la carga. Además, esta placa mostrará una declaración acerca de la capacidad máxima de carga.

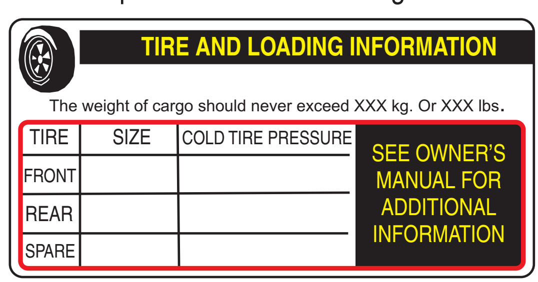


Figure I. Placa de los neumáticos del remolque

Si se van a agregar artículos de trabajo adicionales (mangueras, herramientas, abrazaderas, etc.) al remolque, verifique que se distribuyan uniformemente para impedir la sobrecarga de la parte delantera a la trasera y de un lado a otro. Los artículos pesados deben colocarse tan bajo y tan cerca de las posiciones de los ejes como resulte razonable. Demasiados artículos en un lado pueden sobrecargar un neumático.

Las cargas excesivas y el inflado insuficiente causan la sobrecarga de los neumáticos y como consecuencia se produce la flexión anormal de los neumáticos. Esta situación puede generar una cantidad excesiva de calor dentro del neumático. El calor excesivo puede ocasionar la falla del neumático. Es la presión de aire la que hace posible que el neumático soporte la carga, por lo que el inflado correcto es crítico. Se puede encontrar la presión de aire apropiada en la certificación/etiqueta VIN o en la placa de información sobre los neumáticos y la carga. Este valor no debe sobrepasar nunca la presión de inflado fría máxima estampada en el neumático.

Realice los siguientes pasos para determinar el límite de carga de su remolque.

Paso 1.

Localice la declaración, "The weight of cargo should never exceed XXX kg or XXX lbs.," (el peso de la carga no debe sobrepasar nunca XXX kg o XXX lb) en la placa de información sobre los neumáticos y la carga (Figura I). Este valor es igual a la capacidad de carga de equipos disponible.

Paso 2.

Determine el peso de los equipos que se cargan en el vehículo remolcador. Ese peso no debe sobrepasar seguramente la capacidad de carga de equipos disponible. La placa de información sobre los neumáticos del remolque está sujeta junto a la etiqueta VIN (certificación) en la parte delantera izquierda del remolque (vea la Figura 1).

Determinación del límite de carga del vehículo remolcador

Paso 1.

Localice la declaración, "The combined weight of occupants and cargo should never exceed XXX lbs.," (el peso combinado de los ocupantes y la carga no debe sobrepasar nunca XXX lb) en la placa de su vehículo.

Paso 2.

Determine el peso combinado del conductor y los pasajeros que viajarán en el vehículo.

Paso 3.

Reste el peso combinado del conductor y los pasajeros de XXX kilogramos o XXX lb.

Paso 4.

La cifra resultante es igual a la cantidad disponible de capacidad de carga y equipaje. Por ejemplo, si la cantidad "XXX" es igual a 1400 lb y va a haber cinco pasajeros de 150 lb en su vehículo, la cantidad disponible de capacidad de carga y equipajes es de 650 lb. (1400-750 (5 x 150) = 650 lb).

Paso 5.

Determine el peso del equipaje y la carga que se vayan a cargar en el vehículo. Ese peso no debe sobrepasar la capacidad de carga y equipaje disponible calculado en el Paso 4.

Si su vehículo va a remolcar un remolque, la carga de su remolque se transferirá a su vehículo. Consulte el manual del vehículo remolcador para determinar cómo esta transferencia de peso reduce la capacidad de carga y equipaje de su vehículo.

Los estudios de seguridad de los neumáticos muestran que el mantenimiento de la presión correcta, la observación de los límites de carga de los neumáticos y el vehículo (no llevar más peso en su vehículo que el que puedan soportar los neumáticos o el vehículo), evitar los peligros en la carretera y la inspección de los neumáticos para ver si hay cortes u otras irregularidades son las cosas más importantes que puede hacer para evitar la falla de los neumáticos, como la separación de las bandas de rodadura o un reventón y neumáticos desinflados. Estas acciones, junto con otras actividades de cuidado y mantenimiento también pueden:

- mejorar la manipulación del vehículo.
- ayudar a proteger contra las averías y los accidentes evitables.
- disminuir el consumo de combustible.
- prolongar la vida útil de los neumáticos.

Use la información contenida en esta sección para hacer que la seguridad de los neumáticos sea una parte normal de su rutina de mantenimiento del vehículo. Reconozca que el tiempo que pasa es mínimo comparado con la inconveniencia y las consecuencias de seguridad de un neumático sin aire u otra falla de un neumático.

FUNDAMENTOS DE NEUMÁTICOS

La ley federal requiere que los fabricantes de neumáticos coloquen información estandarizada en el flanco de todos los neumáticos (Figura J). Esta información identifica y describe las características fundamentales del neumático y proporciona también un número de identificación del neumático para certificación de las normas de seguridad y en caso de una llamada a reparación.

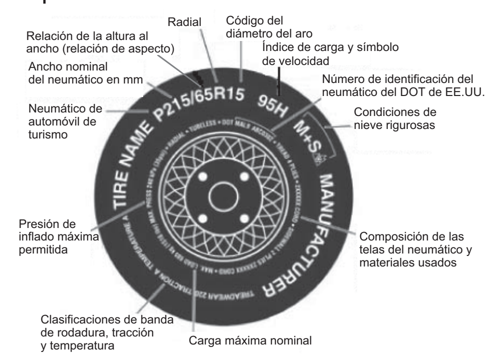


Figure J. Información estándar del flanco del neumático

P: La “P” indica que el neumático es para vehículos de turismo.

El siguiente número: Esté número de tres dígitos indica el ancho en milímetros del neumático de un borde del flanco al otro. Por lo general, cuanto más grande sea el número, mayor será el ancho del neumático.

El siguiente número: Este número de dos dígitos, conocido como la relación de aspecto, indica la relación de altura al ancho del neumático. Los números 70 o inferiores indican un flanco corto para una respuesta de dirección mejorada y una mejor manipulación mejor en pavimento seco.

R: La “R” representa radial. La construcción de telas radiales de los neumáticos ha sido la norma en la industria durante los últimos 20 años.

El siguiente número: Este número de dos dígitos representa el diámetro de la rueda o del aro en pulgadas. Si cambia el tamaño de la rueda, tendrá que comprar nuevos neumáticos para corresponder con el nuevo diámetro de la rueda.

El siguiente número: Este número de dos o tres dígitos es el índice de carga del neumático. Es una medida del peso máximo que puede soportar cada neumático. Se puede encontrar esta información en el manual del propietario. Si no es así, póngase en contacto con un distribuidor local de neumáticos. Nota: Tal vez no encuentre esta información en todos los neumáticos porque no es requerido por ley.

M+S: La “M+S” o “M/S” indica que el neumático dispone de algo de capacidad para usar en barro y nieve. La mayoría de los neumáticos radiales tienen estas marcas; por eso tienen algo de capacidad para barro y nieve.

Velocidad nominal: La velocidad nominal denota la velocidad a la que un neumático está diseñado para conducción durante tiempos prolongados. Los valores varían de 99 millas por hora (mph) a 186 mph. Estos valores nominales se citan en la Tabla A. Nota: Tal vez no encuentre esta información en todos los neumáticos porque no es requerido por ley.

Tabla A. Velocidad nominal

Letra nominal	Velocidad nominal
Q	99 mph
R	106 mph
S	112 mph
T	118 mph
U	124 mph
H	130 mph
V	149 mph
W	168* mph
Y	186* mph

Número de identificación del neumático del DOT de EE.UU.: Empieza por las letras "DOT" e indica que el neumático cumple con todas las normas federales. Los dos números o letras siguientes indican el código de planta donde se fabricó, y los últimos cuatro números representan la semana y el año de fabricación del neumático. Por ejemplo, los números 3197 significan la semana 31 del año 1997. Los demás números son códigos de mercadotecnia usados a discreción del fabricante. Esta información se usa para ponerse en contacto con los consumidores si un defecto de neumático hace necesaria una llamada a reparación.

Composición de las capas de los neumáticos y los materiales usados: El número de telas indica el número de capas revestidas de caucho en el neumático. Por lo general, cuanto mayor es el número de telas, mayor será el peso que podrá soportar el neumático. Los fabricantes de neumáticos también deben indicar los materiales en el neumático, entre los que se incluyen acero, nilón, poliéster y otros.

Carga nominal máxima: Este número indica la carga máxima en kilogramos y libras que el neumático puede soportar.

Presión de inflado máximo permitida: Este número representa la presión de aire máxima en el neumático en condiciones de conducción normales.

Uniform Tire Quality Grading Standards (UTQGS) (Normas de clasificación de calidad uniforme de neumáticos)

Número de desgaste de las bandas de rodadura: Este número indica el desgaste nominal del neumático. Cuanto mayor sea el número de desgaste de las bandas de rodadura, mayor será el tiempo que deben tardar en desgastarse las bandas de rodadura. Por ejemplo, un neumático de clasificación 400 debe durar dos veces más que un neumático de clasificación 200.

Letra de tracción: Esta letra indica la capacidad del neumático de detenerse en un pavimento mojado. Un neumático de mayor clasificación debe permitir parar su automóvil en carreteras mojadas una distancia más corta que un neumático de una clasificación inferior. La tracción recibe una clasificación de máxima a mínima como "AA", "A", "B" y C".

Letra de temperatura: Esta letra indica la resistencia térmica de un neumático. La clasificación de temperatura es para un neumático inflado correctamente y no sobrecargado. La velocidad excesiva, el inflado insuficiente o la carga excesiva, por separado o en combinación, puede causar el calentamiento y la posibilidad de falla del neumático. De máxima a mínima, la resistencia térmica de un neumático se clasifica como "A", "B" o "C".

Consulte la Figura K para obtener información adicional de neumáticos para camionetas.



Figure K. Información de neumáticos UTQGS

Los neumáticos para camionetas tienen aún más marcas además de las encontradas en los flancos de los neumáticos para vehículos de turismo.

LT: "LT" indica que el neumático es para camionetas o remolques.

ST: "ST" indica que el neumático se usa solamente para remolques.

Carga máx. doble en kg (lb) a kPa (psi) en frío: Esta información indica que la carga máxima y la presión del neumático cuando se usa como doble, es decir, cuando se ponen cuatro neumáticos en cada eje trasero (un total de seis neumáticos o más en el vehículo).

Carga máx. individual kg (lb) a kPa (psi) en frío: Esta información indica la carga máxima y la presión del neumático cuando se usa individualmente.

Intervalo de carga: Esta información identifica las capacidades de carga del neumático y los límites de inflado.

Recomendaciones de seguridad de neumáticos

- Reduzca la velocidad si es necesario pasar por un bache en el pavimento u otro objeto en la carretera.
- NO pase por encima de bordillos ni otros objetos extraños en la carretera ni intente golpear el bordillo al estacionarse.
- Compruebe la presión de inflado semanalmente durante el uso para asegurar la vida útil máxima del neumático y de la banda de rodadura.
- NO purgue el aire de los neumáticos cuando estén calientes.
- Inspeccione los neumáticos para ver si hay configuraciones de desgaste desiguales en las bandas de rodadura, grietas, objetos extraños u otras señales de desgaste.
- Quite los pedazos de vidrio y objetos extraños introducidos en las bandas de rodadura.
- Verifique que las válvulas de los neumáticos tengan tapas.
- Compruebe SIEMPRE la presión del neumático en el vehículo remolcador y el remolque antes de operar. Compruebe la presión del neumático al menos una vez al mes.
- NO sobrecargue el vehículo remolcador. Compruebe la información de los neumáticos y la placa de carga para conocer las condiciones de carga de neumático permitidas.

Reparación de neumáticos

La reparación correcta de un neumático perforado requiere un tapón para el agujero y un parche para el área dentro del neumático alrededor de la perforación. Las perforaciones de la banda de rodadura puede repararse si no son muy grandes, pero las perforaciones en los flancos lateral no deben repararse. Se deben quitar los neumáticos de los aros para inspeccionarlos de forma correcta antes de taponar y aplicar el parche.

Reemplazo de neumáticos desgastados o dañados

Reemplace el neumático antes de remolcar si las bandas de rodadura tienen una profundidad de menos de 1/16 pulg o si son visibles las bandas indicadoras. Compruebe la presión de inflado semanalmente durante el uso para asegurar la vida útil máxima del neumático y de la banda de rodadura. Una burbuja, un corte o una hinchazón en un flanco pueden ocasionar el reventón del neumático. Inspeccione los flancos de los neumáticos para ver si hay burbujas, cortes o hinchazones; reemplace un neumático dañado antes de remolcar.

La Tabla B indicada a continuación ayudará a identificar las causas y soluciones de los problemas de desgaste de los neumáticos.

Tabla B. Resolución de problemas de desgaste de neumáticos			
Pauta de desgaste		Causa	Solución
	Desgaste central	Exceso de inflado.	Ajuste la presión a la carga particular según el fabricante del neumático.
	Desgaste en el borde	Inflado inadecuado.	Ajuste la presión a la carga particular según el fabricante del neumático.
	Desgaste lateral	Pérdida de inclinación de las ruedas o sobrecarga.	Asegúrese de que la carga no sobrepase el valor nominal del eje. Alinee las ruedas.
	Desgaste por desalineación	Convergencia incorrecta.	Alinee las ruedas.
	Desgaste cóncavo	Desequilibrio.	Compruebe el ajuste de los cojinetes y equilibre los neumáticos.
	Lugares planos	Bloqueo de las ruedas y derrape de los neumáticos.	Evite las paradas súbitas siempre que sea posible y ajuste los frenos.

ADVERTENCIA



Lleve puestas **SIEMPRE** gafas de seguridad al quitar o instalar las piezas de ajuste de presión. **NO** intente reparar ni modificar una rueda. **NO** instale una cámara interior para corregir una fuga por el aro. Si está agrietado el aro, la presión de aire en la cámara interior puede causar el reventón de piezas del aro (rotura) con mucha fuerza y ocasionar lesiones corporales o en los ojos graves.

Aros de rueda

Si el remolque ha sido golpeado, o ha recibido un impacto, en las ruedas o sus alrededores, o si el remolque ha golpeado un bordillo, inspeccione los aros para ver si hay daños (es decir, deformaciones) y reemplace la rueda dañada. Inspeccione las ruedas todos los años para ver si hay daños, incluso si no se ha producido ningún impacto evidente.

Ruedas, cojinetes y tuercas de ruedas

Un cojinete de rueda aflojado, desgastado o dañado es la causa más común por la que los frenos se agarran.

Para comprobar los cojinetes de las ruedas, suba el remolque con un gato y compruebe las ruedas para ver si están aflojadas de un lado a otro. Si las ruedas están sueltas, o si giran de forma desigual, se debe efectuar el servicio o reemplazar los cojinetes. Compruebe la presión de inflado semanalmente durante el uso para asegurar la vida útil máxima del neumático y de la banda de rodadura. La mayoría de los ejes del remolque está fabricados con cojinetes sellados en los que no se puede efectuar el servicio. Los cojinetes sellados deben reemplazarse como unidades completas.

AVISO

No use NUNCA una pistola de aire neumático para apretar las tuercas de las ruedas.

El apriete excesivo de las tuercas de las ruedas producirá la rotura de los espárragos o la deformación permanente de los agujeros de montaje de las ruedas.

ADVERTENCIA

Las tuercas tienden a aflojarse después de la instalación inicial, lo que puede ocasionar la muerte o lesiones graves. Compruebe periódicamente todas las tuercas de las ruedas.

Requisitos de par de las tuercas de las ruedas

Es muy importante aplicar y mantener el par de montaje de la rueda apropiado en el remolque. Asegúrese de usar solamente los sujetadores correspondientes al ángulo cónico de la rueda. El procedimiento correcto para la sujeción de las ruedas es el siguiente:

1. Empiece a roscar con la mano todas las tuercas de las ruedas.
2. Apriete todas las tuercas en secuencia. Vea la Figura L. NO apriete las tuercas de las ruedas completamente. Apriete cada tuerca en 3 pases separados según se define en la Tabla C.
3. Compruebe para ver si las tuercas de las ruedas están apretadas después de las primeras 10, 25 y 50 millas (19, 40 y 80 Km) de conducción y antes de remolcar.

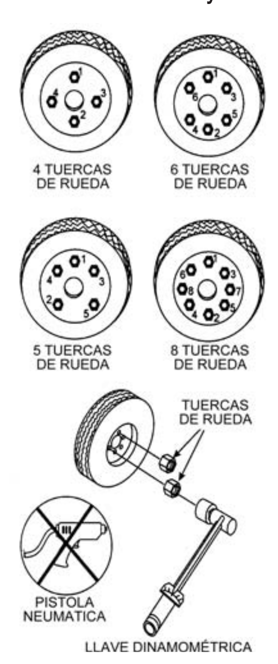


Figure L. Secuencia de apriete de las tuercas de las ruedas

Tabla C. Requisitos de los pares de apriete de los neumáticos			
Tamaño de la rueda	Primer paso LB-PIE	Segundo paso LB-PIE	Tercer paso LB-PIE
12"	20-25	35-40	50-65
13"	20-25	35-40	50-65
14"	20-25	50-60	90-120
15"	20-25	50-60	90-120
16"	20-25	50-60	90-120

Luces y señales

Antes de remolcar, compruebe la operación correcta de las luces de cola, las luces de parada, las señales de giro y cualquier luz de holgura del remolque.

Reemplace las bombillas rotas o fundidas según sea necesario. Compruebe el arnés de cables para ver si hay cortes o daños o si está deshilachado. Si es necesario reemplazarlo, póngase en contacto con su distribuidor.

ADVERTENCIA

Las luces de cola, luces de parada y señales de giro que no funcionen debidamente pueden causar colisiones.

Compruebe todas las luces antes de remolcar.

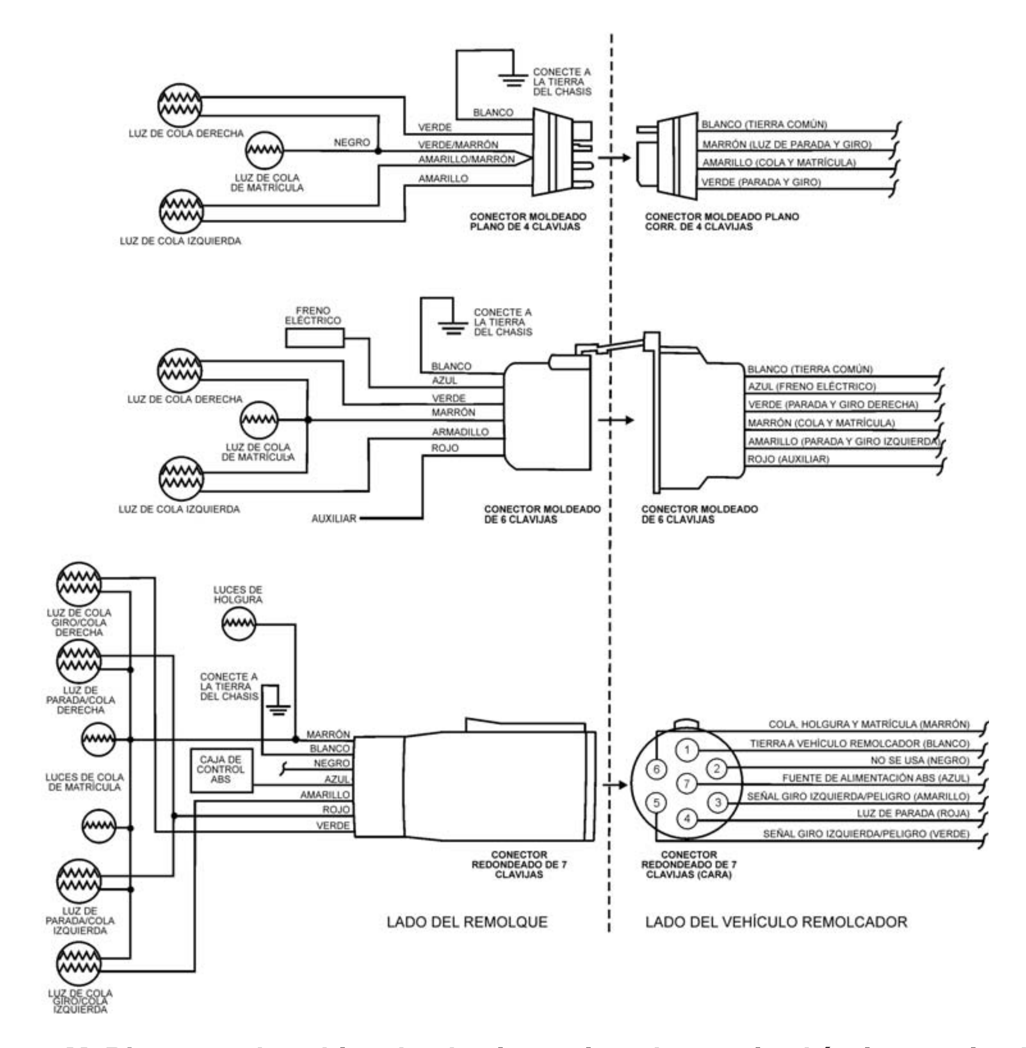


Figure M. Diagrama de cables desde el remolque hasta el vehículo remolcador

INFORMACION DE MEZCLAS DE HORMIGON

La siguiente información se ha extraído de informes de laboratorios de prueba reales. La finalidad de esta información es solamente para ayudar a entender mejor la importancia de la clasificación uniforme y el suministro de materiales que afectan la capacidad de bombeo de las mezclas de hormigón. Estos pesos y proporciones ilustran que cuando el análisis de cribado es ideal, la relación de arena/piedra puede ajustarse (65% arena y 35% piedra) y la capacidad de bombeo debe ser excelente.

EJEMPLO NO. 1 (Informe de laboratorio de prueba en California)

TRABAJO:	Construcción de cimiento (proyecto hidráulico)
Sacos por yarda cúbica	6,5 diseñado para 2.500 lb en 28 días
Galones por saco	7,1
Arena lavada - Lavado No. 200	1.3
Materia orgánica	OK
Peso específico (SSD)	Arena -2,58; Gravilla -2,60

ANÁLISIS DE CRIBADO-PORCENTAJE DE MATERIAL PASADO

Material	1,5”	1”	3/4”	3/8”	No.4	No.8	No.16	No.30	No.50	No.100	No.200
Columna de agua Arena				100	99,7	79,1	60,4	36,5	14,3	4,0	1,1
Gravilla				100	3,0						
% Comb.				100	66	51	39	23	9	3	1,0

DISEÑO PARA UNA YARDA DE HORMIGÓN (SATURADA Y SUPERFICIE SECA):

Volumen absoluto de áridos en una yarda cúbica:	17,78 pies cúbicos
Peso específico de áridos en una yarda cúbica:	2,58
Peso de áridos en un lote de una yarda cúbica:	2850 lb

	%	BATCH	SPEC. GRAVITY	ABS. VOL.
Columna de agua Arena	65	1800	2,58	11,56
GRAVILLA	35	1000	2,60	6,22
AGUA 46 gal.		1		
CEMENTO 6.5 saco		611		
TOTAL				27,00

ADITIVO:	Ninguno
ASENTAMIENTO	4”
COMENTARIOS	Esta mezcla está diseñada para el bombeo
NOTA:	Debido a la disponibilidad de área bien clasificada según se muestra en el análisis de cribado de arriba, esta mezcla se bombea de forma muy satisfactoria.

A.S.T.M. ESPECIFICACIÓN ESTANDÁR PARA LA CLASIFICACIÓN DE ADITIVOS

TIPO DE CRIBA	U.S.	MÉTRICO	PORCENTAJE DE PASO POR PESO
ÁRIDO FINO: Denominado arena de hormigón lavada			
3/8”	3/8”	9,50 mm	100%
No. 4	4760 micras	4,76 mm	95 a 100%
No. 8	2380 micras	2,38 mm	80 a 100%
No. 16	1190 micras	1,19 mm	50 a 85%
No. 30	590 micras	0,59 mm	50 a 85 %
No. 50	297 micras	297µm	10 a 30%
No. 100	149 micras	149µm	2 a 10%
ÁRIDO DE GRAVILLA DE 3/8” (9,51 mm): Denominado piedra No. 4 o grava o tamaño ½” menos (12,7 mm)			
1/2”	1/2”	12,70 mm	100%
3/8”	3/8”	9,51 mm	85 a 100%
No. 4	4760 micras	4,76 mm	10 a 30%
No. 8	2380 micras	2,38 mm	0 a 10%
No. 16	1190 micras	1,19 mm	0 a 5%

PROCEDIMIENTO DE LA PRUEBA DE ASENTAMIENTO

1. Para obtener una muestra representativa (de hormigón), tome varias muestras en tres intervalos regulares o más durante la descarga de la mezcladora u hormigonera. NO tome muestras al inicio o al final de la descarga.
2. Humedezca el interior del cono y colóquelo sobre una superficie lisa, húmeda, no absorbente, horizontal lo suficientemente grande para adaptar tanto el hormigón asentado como el cono de asentamiento. Párese en las "piezas de pie" durante todo el procedimiento de la prueba para sujetar el cono firmemente en posición.
3. Llene el cono 1/3 en volumen (Figura N) y golpee 25 veces con una varilla de acero con punta de ojiva de 1/2" de diámetro x 24" de largo. (Se trata de un requisito específico que no producirá resultados estándar a menos que se siga exactamente). Golpee con las varillas por igual en toda la sección transversal de la muestra.

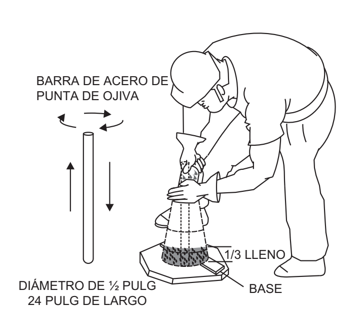


Figure N. Prueba de asentamiento (1/3 lleno)

4. Llene el otro 1/3 del cono (Figura O) lo que hará que el cono esté 2/3 lleno en volumen. Golpee esta segunda capa 25 veces con una varilla de modo que la varilla penetre en la primera capa pero sin atravesarla. Golpee con la varilla por igual en toda la sección transversal de la capa.



Figure O. Prueba de asentamiento (2/3 lleno)

5. Llene el cono hasta rebosar (Figura P). Golpee con la varilla esta segunda capa 25 veces de modo que la barra penetre en la primera capa pero sin atravesarla. Golpee con la varilla por igual en toda la sección transversal de la capa.

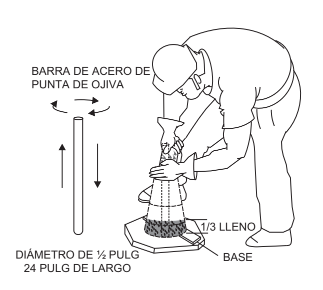


Figure P. Prueba de asentamiento (lleno-rebose)

6. Quite el exceso de hormigón (Figura Q) de la parte superior del cono, usando la varilla de apisonado como reglón.



Figure Q. Prueba de asentamiento (retirada del exceso de hormigón)

7. Levante verticalmente el cono (Figura R) con un movimiento uniforme y lento. NO mueva el hormigón ni incline el cono durante este proceso. Invierta el cono retirado y póngalo junto al lado del hormigón asentado pero sin tocarlo.

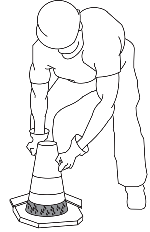


Figure R. Prueba de asentamiento (inversión del cono)

8. Coloque una regla (Figura S) a través de la parte superior del cono asentado. Mida la cantidad de asentamiento en pulgadas desde la parte inferior de la regla a la parte superior del hormigón asentado en un punto por encima del centro original de la base. Se debe completar la operación de asentamiento en un tiempo máximo de 1,5 minutos. Deseche el hormigón. NO lo use para otra prueba.

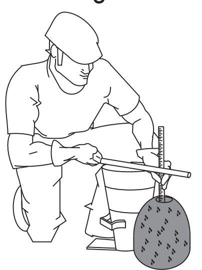


Figure S. Prueba de asentamiento (medición)

Resolución de problemas (bomba)		
Síntoma	**Posible problema**	**Solución**
El cilindro hidráulico principal no cicla	Presión de operación del sistema incorrecta	Compruebe el manómetro de la bomba. Verifique que la presión sea de unas 3100 — 3200 psi
	Ajuste incorrecto de las rpm del motor	Verifique que las rpm altas del motor estén fijadas en 2550
	Válvula de alivio principal contaminada	Compruebe si hay una válvula de alivio contaminada en el colector
	Cilindros de material obstruidos	Compruebe si hay obstrucciones (material seco) dentro de los cilindros
El cilindro de lanzadera completa la embolada lentamente	Ajuste incorrecto del control de caudal	Abra completamente la válvula de control de caudal
	Ajuste incorrecto de las rpm del motor	Verifique que las rpm altas del motor estén fijadas en 2550
	Presión de operación del sistema hidráulico principal incorrecta	Compruebe el manómetro de la bomba. Verifique que sea de unas 3200 psi
	Sello del niple de descarga de la tolva lubricado incorrectamente	Compruebe si se agarrota el sello del niple de descarga de la tolva o si falta lubricante
Barros de hormigón en la caja de lubricación	Cubetas de uretano desgastadas o defectuosas o cilindro de material desgastado	Reemplace
Chirrían las cubetas de pistón del cilindro de material	Lubricación baja	Compruebe el nivel de aceite
El voltaje de la batería desciende por debajo de 12 VCC en la pantalla digital, haciendo que no arranque el motor	Fusible fundido	Compruebe el fusible.
	Batería agotada	Compruebe la carga en la batería
	Conexión de cables dentro de la caja de control	Compruebe las conexiones de cables y verifique que la corriente alcance el interruptor de encendido

Resolución de problemas (Bomba - continuación)		
Síntoma	**Posible problema**	**Solución**
Bomba hidráulica principal ruidosa	Insuficiente aceite	Compruebe el nivel de aceite y si hay un colador de succión cerrado
	Aire en el sistema	Compruebe si hay un depósito de aireación
		Fuga de vacío en la tubería de succión
	Desgaste excesivo de la bomba	Repare o reemplace.
	Velocidad excesiva del motor	Verifique las rpm correctas del motor
El motor pierde potencia	Baja velocidad del motor	Verifique las rpm del motor
	Cartucho de alivio principal ajustado demasiado bajo	Ajuste el cartucho de alivio
	Motor sobrecargado al bombear	Disminuya el control de volumen en la bomba principal
		Obstrucción de material en la manguera
La máquina no suministra volumen ni presión	Baja velocidad del motor	Verifique las rpm del motor
	El control de volumen está ajustado demasiado bajo	Cambie el control al ajuste completamente abierto
	Presión hidráulica principal demasiada baja	Verifique la presión apropiada o si hay un cartucho de alivio contaminado
El fluido hidráulico se calienta	Ventilador de enfriamiento.	Compruebe la conexión eléctrica del ventilador o si hay un motor de ventilador quemado
		El ventilador gira en el sentido incorrecto
	Aletas de enfriador contaminadas	Limpie las aletas del enfriador
	Elemento del filtro de retorno cerrado	Reemplace el filtro
	Cartucho de alivio principal contaminado o ajustado demasiado bajo	Reemplace o ajuste a la presión correcta
	Nivel de aceite hidráulico demasiado bajo	Llene al nivel apropiado
Cilindros no completamente extendidos (carrera corta)	Cantidad excesiva de fluido hidráulico en el lado de la varilla del cilindro	Inspeccione el cilindro Compruebe las válvulas para ver si hay contaminación o un resorte defectuoso
	Fugas en el sello de la cabeza del pistón del cilindro hidráulico	Reemplace los sellos

Resolución de problemas (motor diesel)		
Síntoma	**Posible problema**	**Solución**
El motor no arranca o se demora el arranque, aunque se puede girar el motor.	¿No llega combustible a la bomba de inyección?	Agregue combustible. Compruebe todo el sistema de combustible.
	¿Bomba de combustible defectuosa?	Reemplace la bomba de combustible.
	¿Filtro de combustible obstruido?	Reemplace el filtro de combustible y limpie el tanque.
	¿Tubería de suministro de combustible defectuosa?	Reemplace o repare la tubería de combustible.
	¿Compresión demasiado baja?	Compruebe el pistón, el cilindro y las válvulas. Ajuste o repare según el manual de reparación del motor.
	¿No funciona bien la bomba de combustible?	Repare o reemplace la bomba de combustible.
	¿Presión de aceite demasiado bajo?	Compruebe la presión del aceite del motor
	¿Límite bajo de temperatura de arranque sobrepasado?	Cumpla con las instrucciones de arranque en frío y la viscosidad de aceite correcta.
	¿Batería defectuosa?	Cargue o reemplace la batería.
	¿Aire o agua mezclados en el sistema de combustible?	Compruebe con cuidado si hay un acoplamiento aflojado en la tubería de combustible, una tuerca de tapa aflojada, etc.
A temperaturas bajas el motor no arrancará.	¿Aceite de motor demasiado espeso?	Vuelva a llenar el cárter del motor con el tipo correcto de aceite para el entorno invernal.
	¿Batería defectuosa?	Reemplace la batería.
El motor arranca pero se para nada más poner el interruptor del motor de arranque en apagado.	¿Filtro de combustible bloqueado?	Reemplace el filtro de combustible.
	¿Suministro de combustible bloqueado?	Compruebe todo el sistema de combustible.
	¿Bomba de combustible defectuosa?	Reemplace la bomba de combustible.
El motor se para por sí solo durante la operación normal.	¿Tanque de combustible vacío?	Agregue combustible.
	¿Filtro de combustible bloqueado?	Reemplace el filtro de combustible.
	¿Bomba de combustible defectuosa?	Reemplace la bomba de combustible.
	¿El sensor de parada mecánica por presión de aceite para el motor debido a un nivel bajo de aceite?	Añada aceite. Reemplace el sensor de parada por bajo nivel de aceite si es necesario.
Potencia, caudal y velocidad bajas del motor.	¿Tanque de combustible vacío?	Filtro de combustible en serie.
	¿Filtro de combustible obstruido?	Reemplace el filtro de combustible.
	¿Ventilación inadecuada del tanque de combustible?	Verifique que el tanque se ventile adecuadamente.
	¿Fugas en las uniones de las tuberías?	Compruebe las uniones de las tuberías roscadas y apriételas según sea necesario.
	¿La palanca de control de velocidad no queda en la posición seleccionada?	Vea la acción correctora en el manual del motor.
	¿Nivel de aceite de motor demasiado alto?	Corrija el nivel de aceite del motor.
	¿Desgaste de la bomba de inyección?	Use solamente combustible diesel No. 2-D. Compruebe el elemento de la bomba de inyección de combustible y el conjunto de la válvula de suministro y reemplácelos según sea necesario.

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS (FRENOS HIDRAÚLICOS)

Resolución de problemas (frenos hidráulicos)		
Síntoma	**Posible problema**	**Solución**
No frena	¿Tubería de frenos rota o retorcida?	Repare o reemplace.
Frenos débiles o que desplazan el vehículo hacia un lado	¿Está vitrificado el forro del freno?	Vuelva a bruñir o reemplace
	¿Está sobrecargado el remolque?	Peso correcto.
	¿Están los tambores de freno rayados o ranurados?	Compruebe la máquina o reemplácela.
	¿Presión correcta en los neumáticos?	Infle todos los neumáticos según las guías del fabricante.
	¿No corresponden los neumáticos en el mismo eje?	Utilice los mismos neumáticos.
Frenos que se traban	¿Están los componentes de freno aflojados, doblados o rotos?	Reemplace los componentes.
	¿Están deformados los tambores de freno?	Reemplace.
Frenos ruidosos	¿Está lubricado el sistema de frenos?	Lubrique.
	¿Están instalados los componentes de freno correctos?	Reemplace y corrija.
Arrastre de los frenos	¿Es correcto el espesor del forro de los frenos o está instalado incorrectamente?	Instale zapatas y forros nuevos.
	¿Hay suficiente fluido para frenos y es el fluido correcto?	Llene con fluido DOT 4.
Los frenos chirrían o rechinan	Cojinete de rueda recalentado	Reemplace el cojinete de rueda y engráselo.
	Bajo nivel de fluido para frenos	Llene y purgue el sistema de frenos.
	Cilindro principal de accionador agarrotado	Reemplace/reconstruya el cilindro principal.
	Ruido de las zapatas	Inspeccione los tambores. Ajuste las zapatas o reemplácelas si es necesario.
Los frenos se recalientan, no funcionan, se desplazan hacia un lado o funcionan inadecuadamente	Fugas en el cilindro de rueda	Compruebe y reemplace el cilindro de rueda y purgue el sistema de frenos.
	Bajo nivel de fluido para frenos	Llene con fluido de freno aprobado por el DOT y purgue el sistema de frenos.
	Daños en el bastidor del accionador del freno	Reemplace la unidad completa del accionador
	Tubería del freno aprisionada	Reemplace la tubería del freno
	Accionador atascado	Reemplace o reconstruya el accionador
	Resorte de retorno roto	Reemplace el resorte.
	Frenos ajustados incorrectamente	Compruebe el ajuste.
	Sistema de cable de seguridad parcialmente activado	Es posible que el cable de seguridad esté tirante. Determine la causa y corríjala. Apalanque el cable hasta que el cordón indicador haga contacto o repose contra el tope del resorte de cable. Así se desconectarán completamente los frenos del bastidor y se impedirá el arrastre.

Resolución de problemas (eléctricos)		
Lectura de funcionamiento defectuoso (Pantalla 1)	**Posible problema**	**Solución**
Principal A ABIERTO	Solenoide de ciclado de 12 V quemado	Mida la resistencia de la bobina del solenoide. Debe indicar 6 ohmios. Reemplace el solenoide quemado.
	Conexión de cable rota.	Reemplace el cable roto.
Principal A en CORTOCIRCUITO	El solenoide de ciclado de 12 voltios está en cortocircuito directamente a tierra.	Mida la resistencia de la bobina del solenoide. Debe indicar 6 ohmios. Reemplace el solenoide en cortocircuito.
	La conexión de cable está en cortocircuito directamente con tierra.	Corrija la conexión.
Principal B ABIERTO	Solenoide de ciclado de 12 V quemado	Mida la resistencia de la bobina del solenoide. Debe indicar 6 ohmios. Reemplace el solenoide quemado.
	Conexión de cable rota.	Reemplace el cable roto.
Principal B en CORTOCIRCUITO	El solenoide de ciclado de 12 voltios está en cortocircuito directamente a tierra.	Mida la resistencia de la bobina del solenoide. Debe indicar 6 ohmios. Reemplace el solenoide en cortocircuito.
	La conexión de cable está en cortocircuito directamente con tierra.	Corrija la conexión.
Giro ABIERTO	Solenoide de ciclado de 12 V quemado	Mida la resistencia de la bobina del solenoide. Debe indicar 6 ohmios. Reemplace el solenoide quemado.
	Conexión de cable rota.	Reemplace el cable roto.
Giro en CORTOCIRCUITO	El solenoide de ciclado de 12 voltios está en cortocircuito directamente a tierra.	Mida la resistencia de la bobina del solenoide. Debe indicar 6 ohmios. Reemplace el solenoide cortocircuitado.
	La conexión de cable está en cortocircuito directamente con tierra.	Corrija la conexión.
Solenoide de combustible abierto	Solenoide de ciclado de 12 V quemado	Mida la resistencia de la bobina del solenoide. Debe indicar 6 ohmios. Reemplace el solenoide quemado.
	Conexión de cable rota.	Reemplace el cable roto.
Solenoide de combustible en cortocircuito	El solenoide de ciclado de 12 voltios está en cortocircuito directamente a tierra.	Mida la resistencia de la bobina del solenoide. Debe indicar 6 ohmios. Reemplace el solenoide en cortocircuito.
	La conexión de cable está en cortocircuito directamente con tierra.	Corrija la conexión.
Interruptor de proximidad C	La caja de control digital no envía la señal.	Compruebe el estado operacional en la pantalla 5.
	Las emboladas cortas del cilindro de lanzadera no excitan el sensor de proximidad.	• Tolva desalineada • Niple de descarga atascado • La salida de la tolva necesita lubricación
Interruptor de proximidad D	La caja de control digital no envía la señal.	Compruebe el estado operacional en la pantalla 5.
	Las emboladas cortas del cilindro de lanzadera no excitan el sensor de proximidad.	• Tolva desalineada • Niple de descarga atascado • La salida de la tolva necesita lubricación

Resolución de problemas (eléctricos - continuación)		
Lectura de funcionamiento defectuoso (pantalla 1)	**Posible problema**	**Solución**
Solenoide de combustible abierto	Solenoide de 12 voltios quemado.	Reemplace el solenoide quemado.
	Conexión de cable rota.	Reemplace el cable roto.
Solenoide de combustible en cortocircuito	El solenoide de 12 voltios está en cortocircuito directamente con tierra.	Reemplace el solenoide en cortocircuito.
	La conexión de cable está en cortocircuito directamente con tierra.	Corrija la conexión.
Temperatura del refrigerante	El motor se recalienta.	Consulte Resolución de problemas del motor.
Interruptor de proximidad A	No se excita el interruptor.	Compruebe si hay holgura de contacto. Debe medir entre 0,050 pulg (1,27mm) y 0,065 pulg (1,651 mm)
	Interruptor de proximidad defectuoso.	Reemplace el interruptor.
	Conexión de cable rota.	Reemplace el cable roto.
	La conexión de cable está en cortocircuito directamente con tierra.	Corrija la conexión.
Interruptor de proximidad B	No se excita el interruptor.	Holgura de contacto incorrecta.
	Interruptor de proximidad defectuoso.	Reemplace el interruptor.
	Conexión de cable rota.	Reemplace el cable roto.
	La conexión de cable está en cortocircuito directamente con tierra.	Corrija la conexión.
Falla del alternador	Alternador defectuoso.	Reemplace el alternador. Compruebe la correa trapecial.
	La correa trapecial del ventilador de enfriamiento del soplador del motor está rota y es necesario reemplazarla.	Reemplace la correa trapecial.

UBICADOR DE LOS COMPONENTES DE LA CAJA DE CONTROL

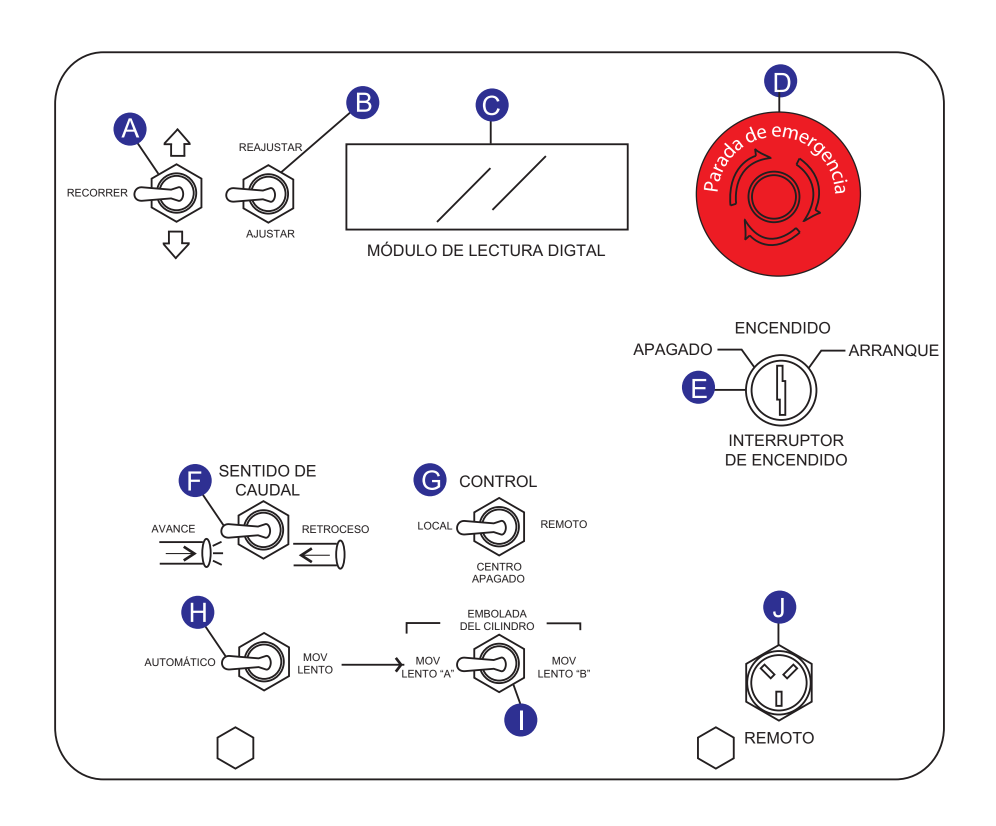
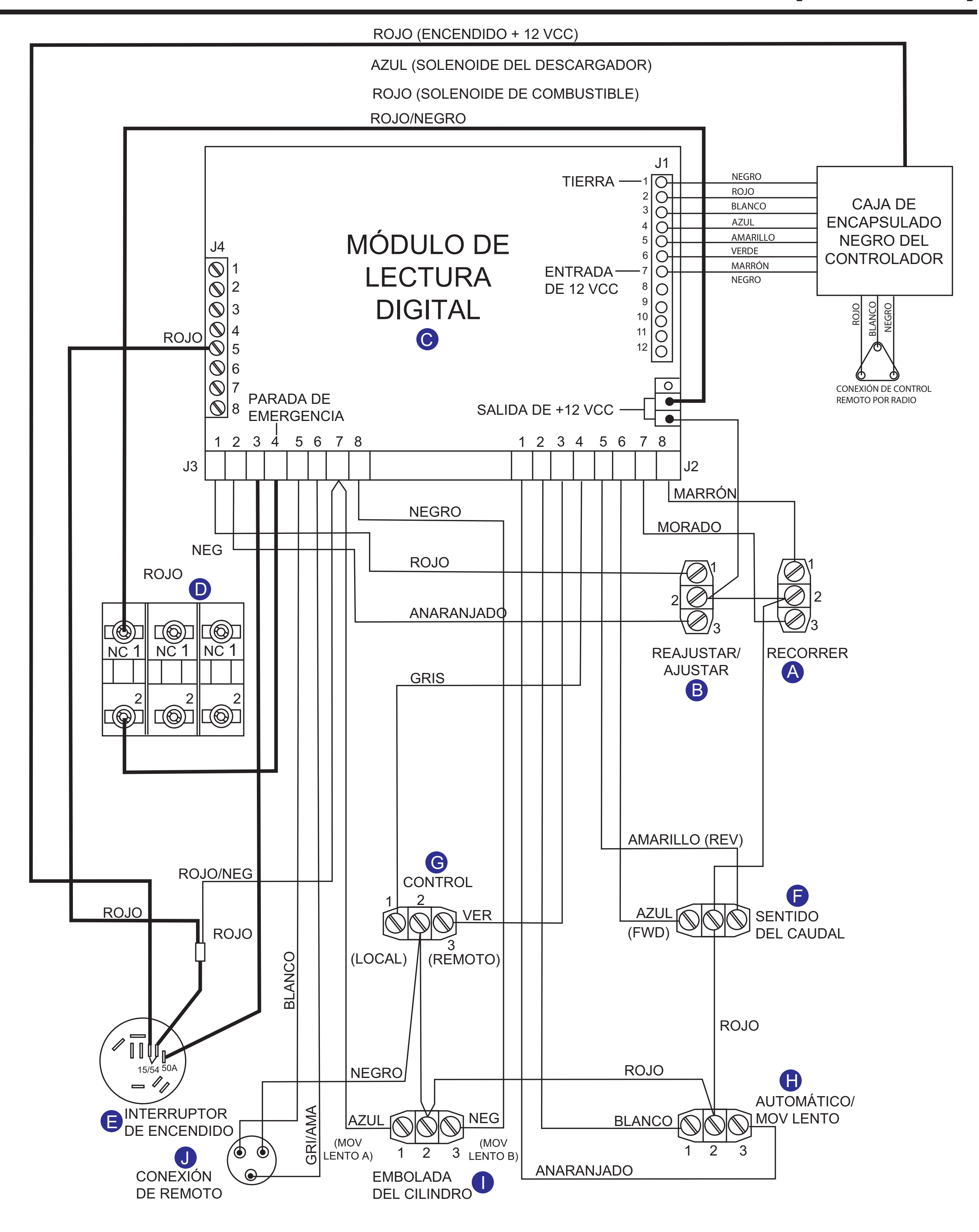
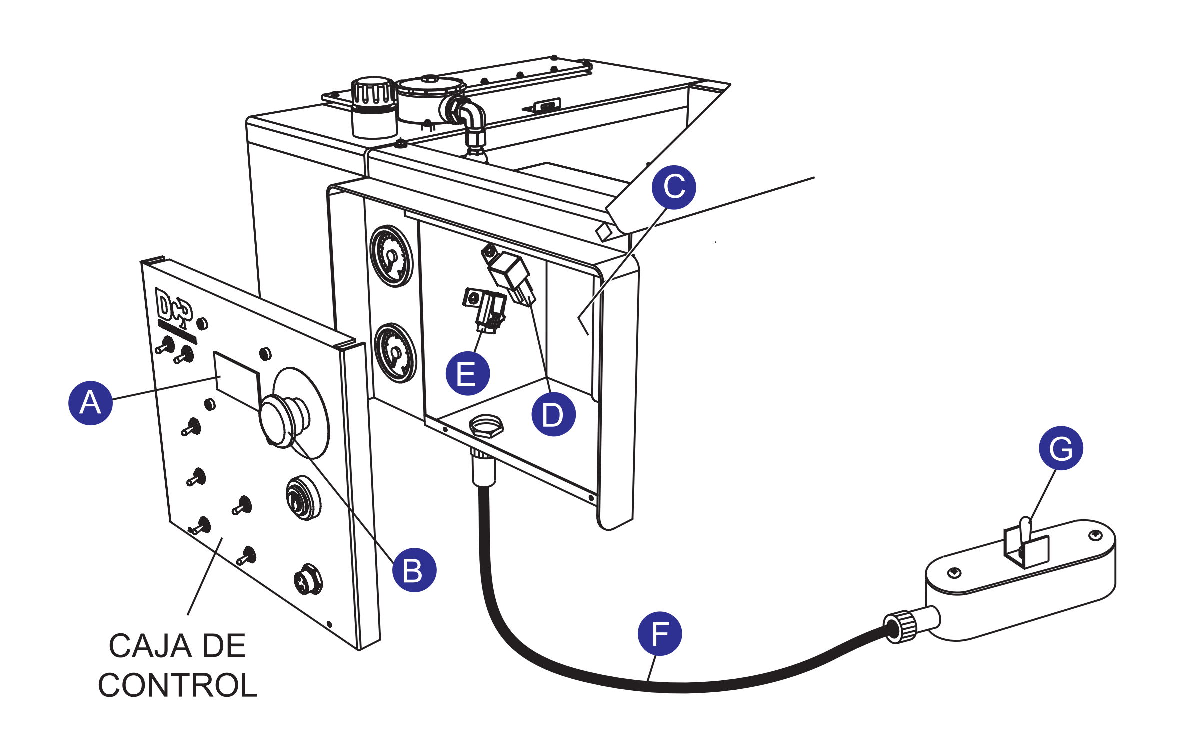


DIAGRAMA DE CABLES DE LA CAJA DE CONTROL (INTERIOR)



UBICADOR DEL VIBRADOR DE LA TOLVA (OPCIÓN)



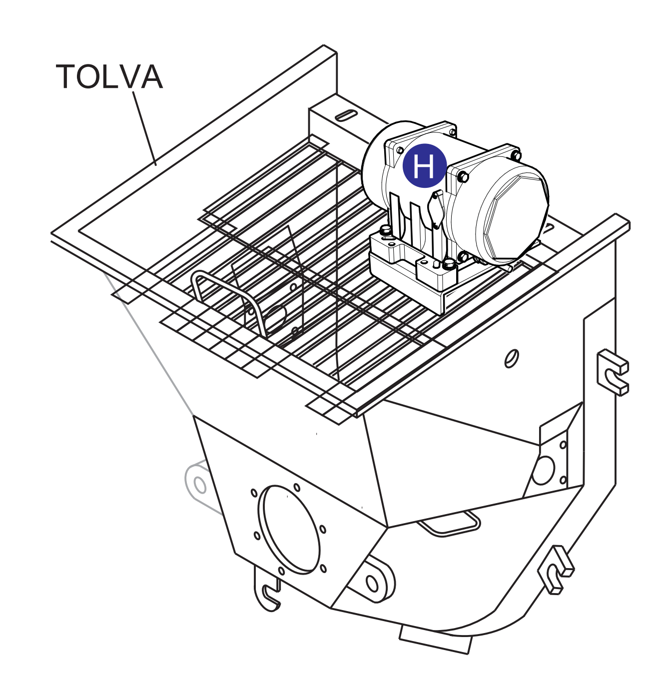


DIAGRAMA DE CABLES DEL VIBRADOR DE LA TOLVA (OPCIÓN)

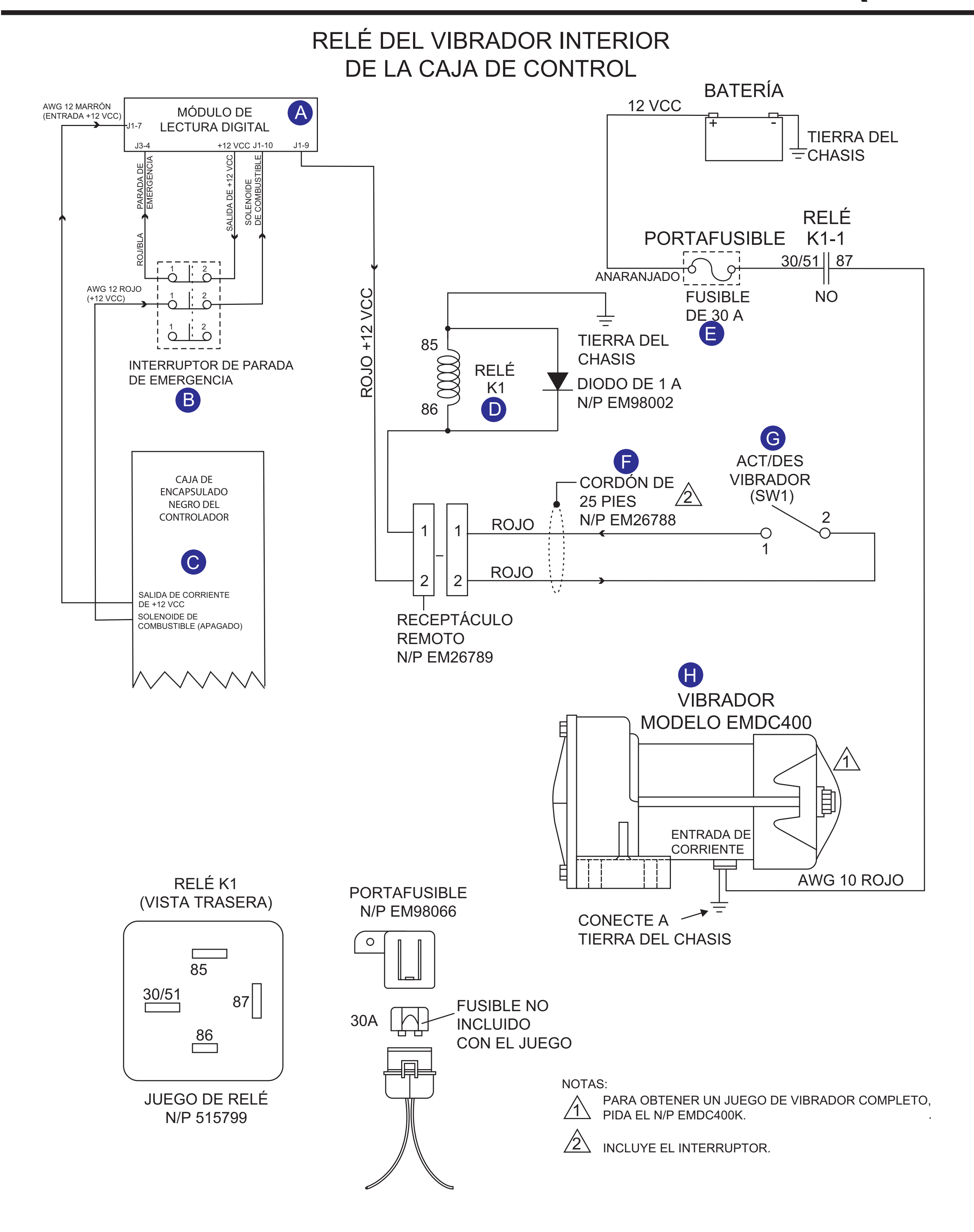
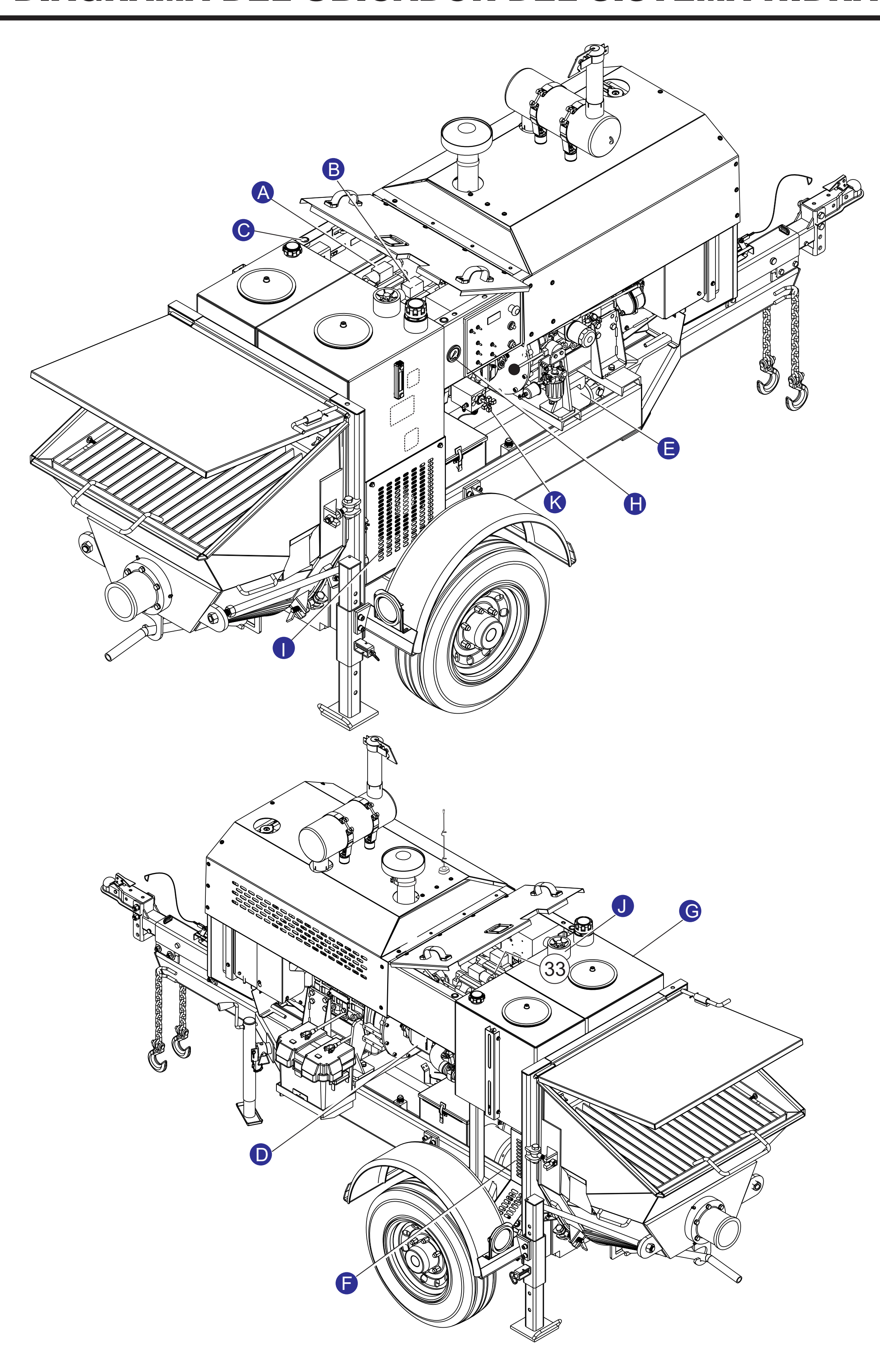
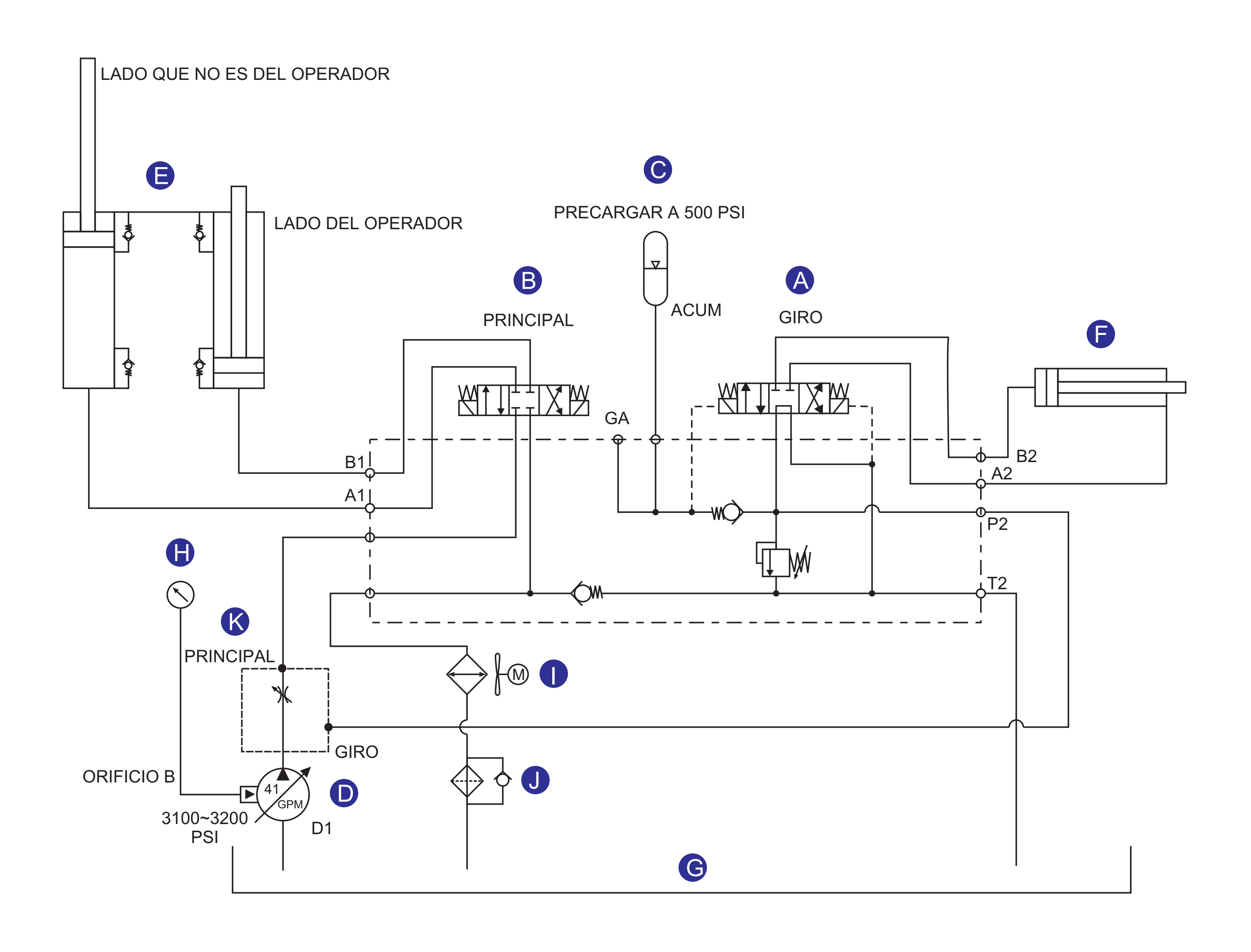


DIAGRAMA DEL UBICADOR DEL SISTEMA HIDRÁULICO





LADO QUE NO ES DEL OPERADOR
E
LADO DEL OPERADOR
C
PRECARGAR A 500 PSI
B
A
ACUM
PRINCIPAL
GIRO
F
GA
B1
A1
B2
A2
P2
T2
H
K
PRINCIPAL
I
M
GIRO
ORIFICIO B
41
GPM
J
D
3100~3200
PSI
D1
G

UBICADOR DEL DIAGRAMA DE CABLES 1 (CAJA DE CONTROL EXTERNO)

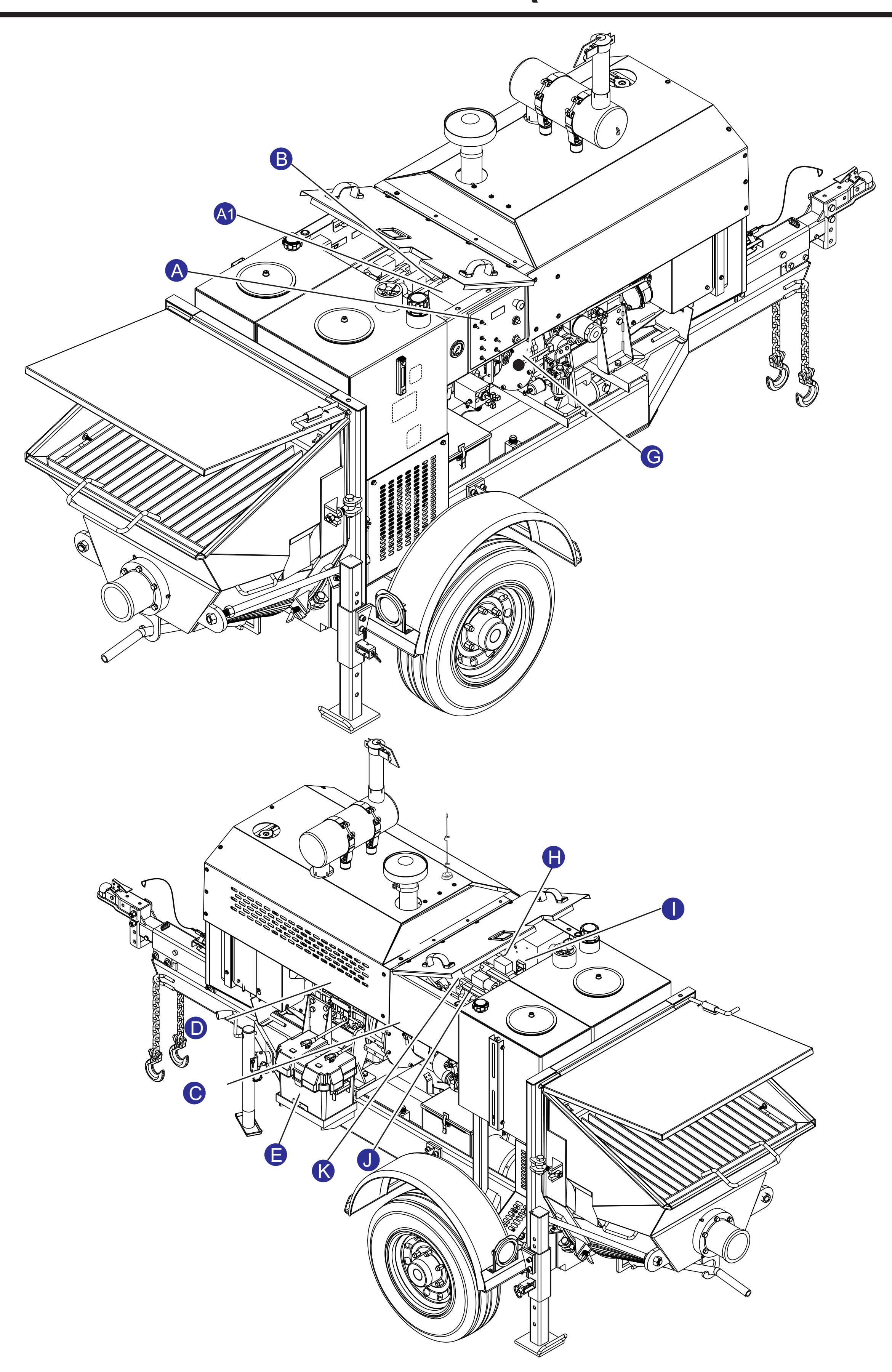
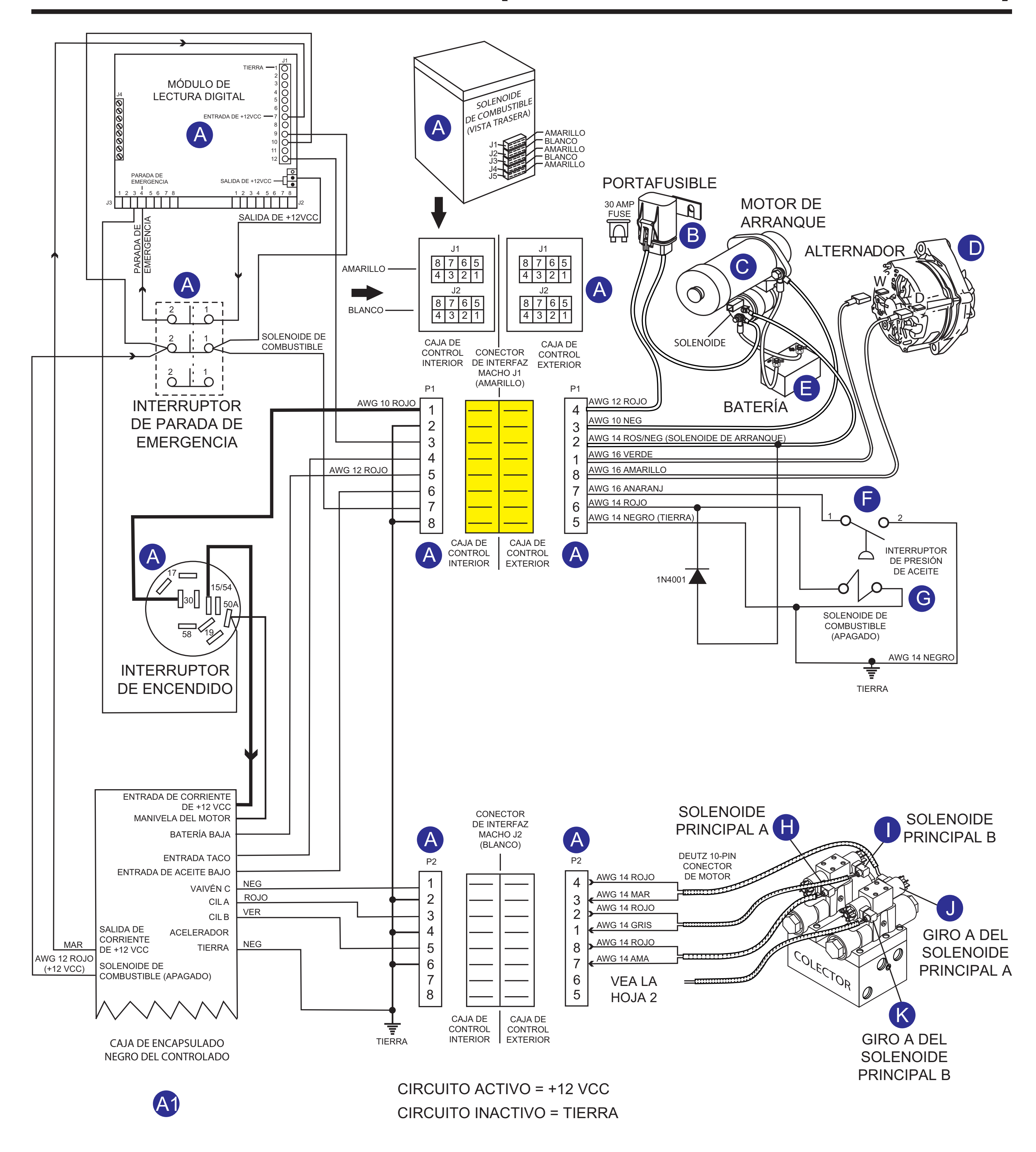


DIAGRAMA DE CABLES 1 (CAJA DE CONTROL EXTERNO)



CONEXIONES DE CABLEADO A J1 Y J2
RECIPIENTES EN CAJA DE DIGITAL (LS300P)

UBICADOR DEL DIAGRAMA DE CABLES 2 (CAJA DE CONTROL EXTERNO)

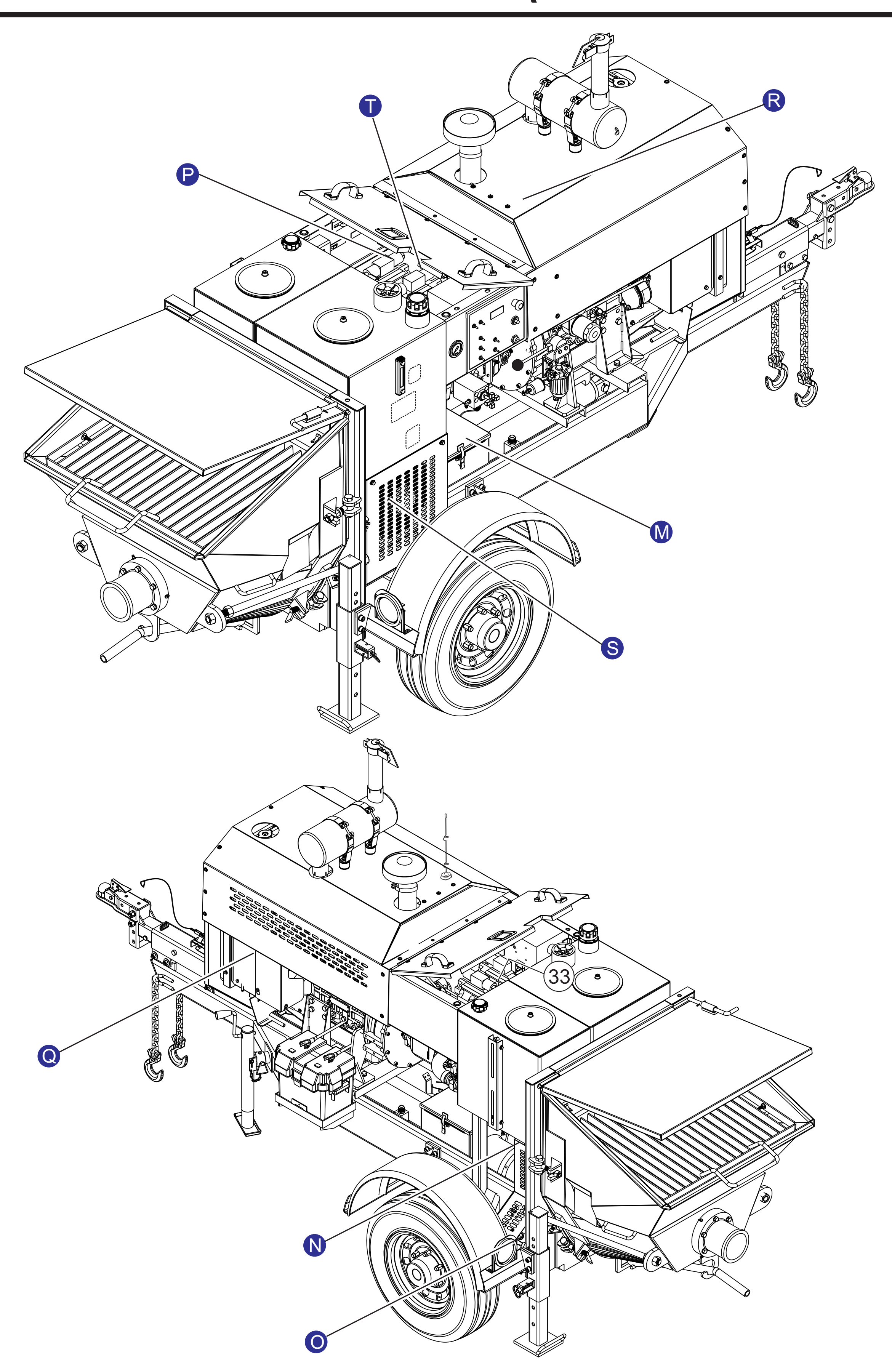
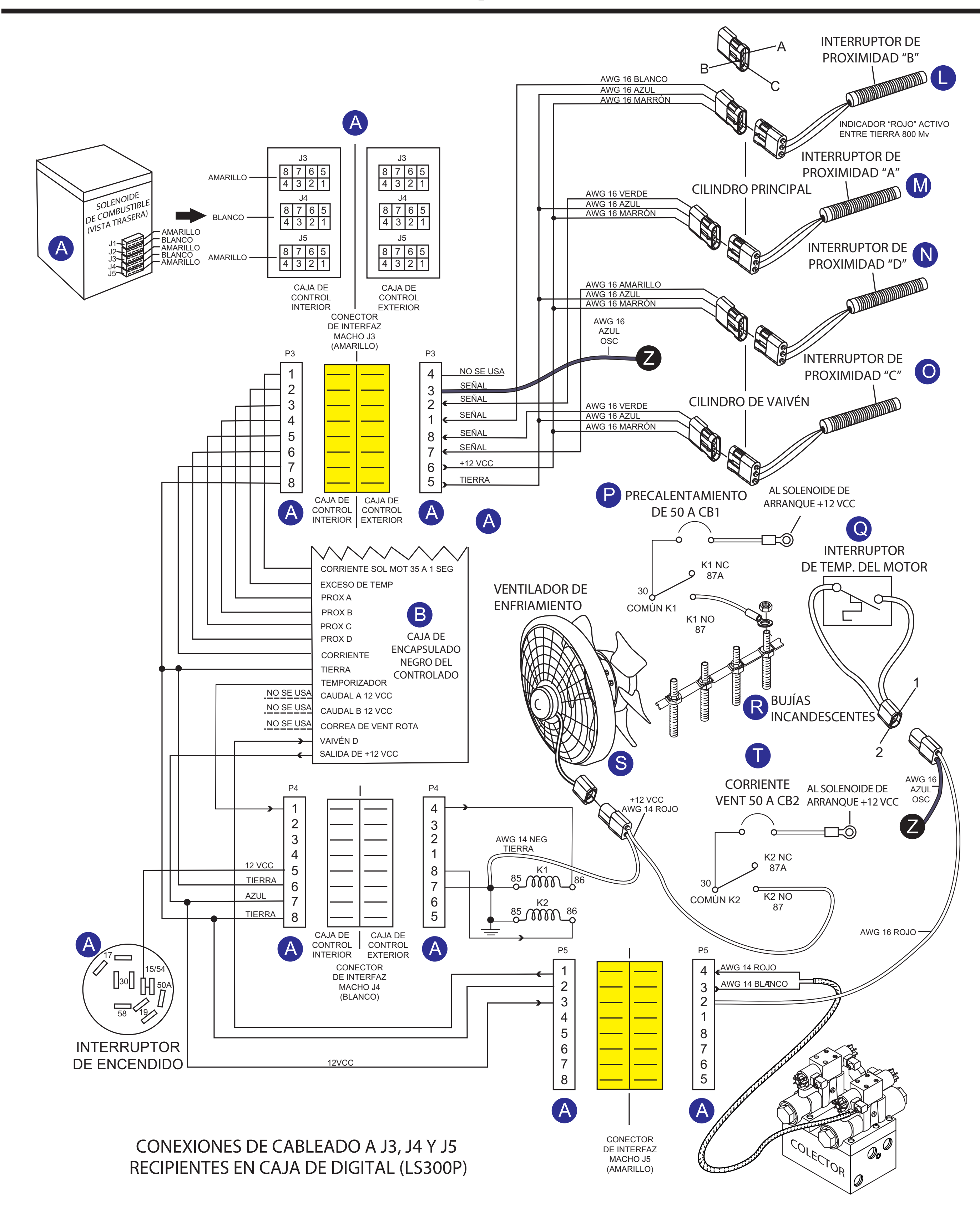


DIAGRAMA DE CABLES 2 (CAJA DE CONTROL EXTERNO)



CONEXIONES DE CABLEADO A J3, J4 Y J5 RECIPIENTES EN CAJA DE DIGITAL (LS300P)

MANUAL DE OPERACIÓN

ASI SE OBTIENE ASISTENCIA

TENGA A MANO EL MODELO Y EL
NÚMERO DE SERIE AL LLAMAR

ESTADOS UNIDOS

Oficina Corporativa de Multiquip

18910 Wilmington Ave.
Carson, CA 90746
Contacto: mq@multiquip.com
Tel. (800) 421-1244
Fax (310) 537-3927

Departamento de piezas de MQ

800-427-1244
310-537-3700
Fax: 800-672-7877
Fax: 310-637-3284

Departamento de servicio

800-421-1244
310-537-3700
Fax: 310-537-4259

Departamento de garantía

800-421-1244
310-537-3700
Fax: 310-943-2249

Asistencia Técnica

800-478-1244
Fax: 310-943-2238

CANADÁ

Multiquip

4110 Industriel Boul.
Laval, Quebec, Canada H7L 6V3
Contacto: jmartin@multiquip.com
Tel: (450) 625-2244
Tel: (877) 963-4411
Fax: (450) 625-8664

REINO UNIDO

Multiquip (UK) Limited Head Office

Unit 2, Northpoint Industrial Estate,
Globe Lane,
Dukinfield, Cheshire SK16 4UJ
Contacto: sales@multiquip.co.uk
Tel: 0161 339 2223
Fax: 0161 339 3226

Este manual DEBE acompañar el equipo en todo momento. Este manual se considera como parte permanente del equipo y debe permanecer con la unidad si se vende.

La información y las especificaciones incluidas en esta publicación estaban en vigencia en el momento de la aprobación para la impresión. Las ilustraciones, las descripciones, las referencias y los datos técnicos incluidos en este manual sirven como guía solamente y no pueden considerarse como obligatorios. Multiquip Inc. se reserva el derecho de descontinuar o cambiar las especificaciones, el diseño o la información publicada en esta publicación en cualquier momento sin previo aviso y sin incurrir en ninguna obligación.

Su distribuidor local es:

